



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-Compartir igual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).
Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE DISPOSICIÓN DIRECTA DE AGUAS
SERVIDAS Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE
MOYOBAMBA, 2015”**

Tesis para optar el título profesional de
Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Bach. Jhonn Erick Rengifo López

ASESOR:

Ing. Alfonso Rojas Bardález

Código: 06050515

Moyobamba - Perú

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

“Identificación de las zonas de disposición directa de aguas servidas y su impacto ambiental en la ciudad de Moyobamba, 2015”.


PRESENTADO POR:

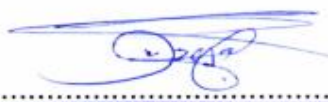
Bach. Jhonn Erick Rengifo López

Sustentado y aprobado ante el honorable jurado el día 10 de octubre del 2017.


.....
Ing. M.Sc. Yrwin Francisco Azabache Liza
Presidente


.....
Ing. Angel Tuesta Casique
Secretario


.....
Ing. Gerardo Cáceres Bardález
Miembro


.....
Ing. Alfonso Rojas Bardález
Asesor

MOYOBAMBA - PERÚ

2017

Declaratoria de Autenticidad

Yo, **Jhonn Erick Rengifo López**, egresado de la Facultad de Ecología, de la Escuela profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, identificado con DNI N° 46476485, con la tesis titulada **“Identificación de las zonas de disposición directa de aguas servidas y su impacto ambiental en la ciudad de Moyobamba, 2015”**.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiénome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Moyobamba, 28 de Marzo del 2018.

Jhonn Erick Rengifo López

DNI N° 46476485



Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres:	Rengifo López Jhonn Erick		
Código de alumno :	095156	Teléfono:	944674435
Correo electrónico :	jerl_549@hotmail.com	DNI:	46476485

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de:	Ecología
Escuela Profesional de:	Ingeniería Ambiental

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título:	"Identificación de las zonas de disposición directa de aguas servidas y su impacto ambiental en la ciudad de Moyobamba 2015"
Año de publicación:	2018

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(X)	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



Firma del Autor

8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento:

05 / 04 / 2018



Firma del Responsable de Repositorio
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso
Abierto de la UNSM - T.

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

** **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

DEDICATORIA

A mis queridos padres Edith y Juan
Quienes me brindaron su apoyo en
todo momento y gracias a ellos pude
forjar una carrera en mi vida, a quienes
les debo cada paso que doy.

Y a todas aquellas personas que en este
grandioso camino formaron parte
importante brindándome su valioso
apoyo.

AGRADECIMIENTO

- En primer lugar agradecer a Dios quien es el único que permitió que no desistiera en el camino de realizar mi tesis, a mis padres por su apoyo.
- En segundo lugar quiero agradecer a la **Universidad Nacional de San Martín**, que durante estos años se convirtió en el pilar de mi formación, dándome los recursos necesarios para poder forjar mi camino y así convertirme en un profesional competitivo.
- Una mención importante al Ing. Alfonso Rojas Bardalez, por el gran apoyo en este camino.
- A todos los docentes de la Facultad de Ecología de la carrera de Ingeniería Ambiental, por compartir sus valiosos conocimientos en aulas y de esta manera encaminarnos hacia una correcta formación profesional.

INDICE	Página
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE	viii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1.Antecedentes de la investigación	3
1.2.Marco teórico	5
1.3.Definición de términos	38

CAPITULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1.Materiales	43
2.2.Métodos	43
2.2.1. Diseño de investigación	43
2.2.2. Población y muestra	44
2.2.3. Técnicas de recolección de datos	44
2.2.4. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	45

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados	46
3.1.1. Identificación y caracterización de las zonas de disposición directa de aguas servidas dentro del casco urbano de la ciudad de Moyobamba	46

3.1.2. Evaluación de las zonas de disposición directa de aguas servidas con respecto a la zonificación para crecimiento urbano aprobado en el plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba	52
3.1.3. Evaluación cuantitativa a través de una matriz de los impactos ambientales de acuerdo a su ámbito de exposición y componentes afectados 2015	56
3.2. Discusión	57
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
ANEXOS	63

INDICE DE TABLAS	Páginas
Tabla 1: Datos meteorológicos 2010	13
Tabla 2: Datos meteorológicos 2011	13
Tabla 3: Datos meteorológicos 2012	14
Tabla 4: Datos meteorológicos 2013	14
Tabla 5: Datos meteorológicos 2014	15
Tabla 6: Dirección y velocidad del viento 2010	18
Tabla 7: Dirección y velocidad del viento 2011	19
Tabla 8: Dirección y velocidad del viento 2012	19
Tabla 9: Dirección y velocidad del viento 2013	20
Tabla 10: Dirección y velocidad del viento 2014	20
Tabla 11: Límites máximos permisibles para los efluentes	34
Tabla 12: Valores máximos admisibles para descargas de efluentes	38
Tabla 13: Zonas actuales y futuras identificados con disposición de aguas servidas	46
Tabla 14: N° de viviendas actuales y futuras identificados con disposición de aguas servidas	48
Tabla 15: Zonas actuales y futuras de disposición de aguas servidas con servicio de agua y luz	50
Tabla 16: Clasificación de las zonas actuales y futuras de disposición de aguas servidas con respecto al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba	52

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Temperaturas máximas (°C) periodo 2010 -2014	15
Figura 2: Temperaturas mínimas (°C) periodo 2010 -2014	16
Figura 3: Temperaturas media (mm) periodo 2010 -2014	16
Figura 4: Precipitación media (mm) periodo 2010 -2014	17
Figura 5: Humedad relativa (%) periodo 2010 -2014	17
Figura 6: Temperaturas del punto de rocío (°C) Periodo 2010 – 2014.	18
Figura 7: Total de zonas actuales y futuras identificados con disposición de aguas servidas	46
Figura 8: Total de zonas actuales y futuras identificados con disposición de aguas servidas en %	47
Figura 9: N° de viviendas por zonas actuales y futuras identificados con disposición de aguas servidas	48
Figura 10: N° de viviendas por zonas actuales y futuras identificados con disposición de aguas servidas en %	49
Figura 11: Zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con servicios de agua y luz	50
Figura 12: Zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con servicios de agua y luz en %	51
Figura 13: Clasificación de las zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con respecto al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba	53
Figura 14: Clasificación de las zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con respecto al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba	53
Figura 15: Número de viviendas por zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con respecto al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba	54
Figura 16: Número de viviendas por zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con respecto al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba en %	55

INDICE DE ANEXOS

Anexo A: Ficha de identificación de zonas de disposición de aguas servidas	64
Anexo B: Ordenanza municipal que aprueba el plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba y capitales de distritos	65
Anexo C: Imágenes fotográficas de la investigación realizada	70
Anexo D: Plano de ubicación de zonas de disposición directa de aguas servidas	74

RESUMEN

Desde años atrás la ciudad de Moyobamba viene experimentando problemas a causa de vertimientos, sin contar con criterios urbanísticos que garanticen la accesibilidad del servicio de agua y saneamiento. Mediante el presente trabajo de investigación se identificaron las zonas en las cuales se disponen de manera directa las aguas servidas, la evaluación de las zonas con respecto al plan de desarrollo urbano de la ciudad y los impactos ambientales que generan en los componentes ambientales, los resultados obtenidos demuestran que la ciudad de Moyobamba cuenta con 18 zonas en vías de crecimiento urbano de las cuales 12 se encuentran habitadas y proyectadas con un total de 3, 225 viviendas y no cuentan con infraestructura de saneamiento básico y vienen disponiendo las aguas servidas de manera directa a drenes naturales y fuentes de agua, del total de zonas identificadas sólo 09 equivalente al 50% se encuentran dentro de zonas aptas para expansión urbana de acuerdo al plan de desarrollo urbano, con un total de 2,710 viviendas que representa el 59%; y un total de 1,865 viviendas proyectadas de las 09 zonas que no se encuentran ubicados en zonas no aptas para el crecimiento urbano, no podrán acceder a permisos de habilitación urbana y no podrán ser beneficiarios de proyectos de saneamiento básico. La zona de Azungue y Tahuishco son las que registran mayor nivel de afectación con un valor de -5.0 de acuerdo a la matriz de Leopold, fundamentalmente por la disposición de aguas servidas las cuales afectan las fuentes de agua superficial y subterránea, en segundo orden se ubica la asociación de vivienda Los Algarrobos y la asociación de vivienda Alto Mayo, cuya negatividad radica en la afectación directa de fuentes de agua que pasan cercanos; en tercer orden se encuentran la zona de Bella Aurora y Fachín que también no son aptas para ser habitados de acuerdo a la expansión urbana, accesibilidad para la implementación de servicios básicos y sismo resistencia.

Palabras Claves: Impacto ambiental, aguas servidas, saneamiento básico, drenaje de agua.

ABSTRACT

For years, the city of Moyobamba has been experiencing problems due to water effluents, without taking into account urban criteria that guarantee the accessibility of water and sanitation services. By means of this research work, areas in which wastewater is directly disposed of were identified and assessed, with respect to the city's urban development plan and the environmental impacts they have on environmental components. The results obtained show that the city of Moyobamba has 18 zones of urban growth, 12 of which are inhabited and projected with a total of 3,225 homes, but do not have basic sanitation infrastructure and are disposing of sewage directly into natural drains and water sources. Of the 18 zones identified, only 9, equivalent to 50%, are within areas suitable for urban expansion in accordance with the Urban Development Plan, leaving a total of 2,710 existing homes (59%), 1,865 projected homes in zones unsuitable for urban growth, and without access to urban habilitation permits and/or the benefit of basic sanitation projects. The areas of Azungue and Tahuishco register the highest levels of affectation, both with a value of -5.0 according to the Leopold Matrix, primarily for the disposal of sewage which affects the sources of surface and underground water. Next are the Los Algarrobos Housing Association and the Alto Mayo Housing Association, whose negativity lies in the direct impact of nearby water sources. Thirdly are the areas of Bella Aurora and Fachín, which are also unfit for urban expansion, due to inaccessibility for of basic services and seismic resistance.

Keywords: environmental impact, sewage, basic sanitation, water drainage.



INTRODUCCIÓN

En la actualidad la contaminación que generan los vertimientos de aguas residuales no controlados, no solo afectan al recurso agua, suelo, aire, sobre todo a la población circundante volviéndolos sensibles a afecciones infecciosas, infectocontagiosas, respiratorias, cutáneas, etc. A pesar que la legislación nacional exige el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas en las ciudades que cuentan con sistema de agua potable, no se viene cumpliendo lo que pone aún más en riesgo a las poblaciones que día a día se ven afectados por estas deficiencias del servicio de agua y saneamiento básico.

En la provincia de Moyobamba se vierten miles de toneladas de aguas residuales a las fuentes como, agua subterránea, a ríos, quebradas, etc., contaminándolos con metales pesados, grasas, fertilizantes y otros productos químicos. Esta contaminación química del medio se ha convertido en uno de los problemas globales más urgentes de dar solución, motivo por el cual se identificó las zonas de disposición directa de aguas servidas y su impacto ambiental en la ciudad.

La necesidad habitacional en la ciudad de Moyobamba, viene generando la ocupación del territorio sin contar con la más mínima evaluación del espacio a ser habitado, como es sabido la ciudad cuenta con un plan de acondicionamiento territorial de la provincia, en el cual se determinó con claridad y en base a las potencialidades del territorio las zonas con aptitud urbana, y es ahí donde radica el principal problema, el cual fue la identificación de zonas de disposición directa de aguas servidas y su impacto ambiental que vienen causando en la ciudad de Moyobamba.

En la investigación se tuvo como hipótesis principal que a través de la identificación de zonas de disposición directa de aguas servidas se determinó el impacto ambiental que vienen causando en la ciudad de Moyobamba y permitir mejorar significativamente su disposición. La metodología usada en la investigación fue la identificación de fuentes primarias y secundarias, con las cuales se pretendía una óptima caracterización de las zonas de disposición directa de aguas servidas acorde a las expectativas de esta investigación. Fuentes primarias: Se realizó mediante la recolección de muestras in situ, las cuales permitió elaborar la matriz de Leopold, y así conocer la importancia y magnitud de dichos impactos. Fuentes secundarias: Se realizó mediante la recolección de información adicional, las cuales

ayudaron a evaluar los resultados obtenidos en campo, la cual ayudo a complementar la información primaria.

La situación que motivó el presente estudio es que en las últimas décadas se ha venido mostrando preocupación y se está tratando de resolver los problemas relacionados con la disposición de los efluentes líquidos provenientes del uso doméstico, comercial e industrial de las aguas de abastecimiento, las fuentes de agua, han sido incapaces por sí mismas para absorber y neutralizar esta carga contaminante, y por ello estas masas de agua han perdido sus condiciones naturales de apariencia física y su capacidad para sustentar una vida acuática adecuada, que responda al equilibrio ecológico que de ellas se espera para preservar los cuerpos de agua, acá radica la importancia del estudio ya que mediante la identificación de las zonas de disposición directa de aguas servidas, se logró una óptima caracterización de las zonas con aptitudes para habitacionalidad y otras para disposición final de aguas servidas, y de esta manera poder mitigar posibles impactos negativos que se puedan generar y a su vez se buscó salva guardar las condiciones de salubridad de las personas.

El objetivo principal de la presente investigación fue la de identificar las zonas de disposición directa de aguas servidas y su impacto ambiental en la ciudad de Moyobamba, 2015, lo cual se logró mediante los objetivos específicos que son los siguientes: Identificar y caracterizar las zonas de disposición directa de aguas servidas dentro del casco urbano de la ciudad de Moyobamba; evaluar las zonas de disposición directa de aguas servidas con respecto al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba; evaluar cuantitativamente a través de una matriz con 02 tipologías los posibles impactos ambientales.

La estructura de la investigación se realizó a través de los siguientes capítulos: capítulo I, revisión bibliográfica; II, materiales y métodos; III, resultados y discusión, en los cuales se detalla los procedimientos que seguimos para una adecuada identificación de zonas para la disposición final de aguas residuales y su análisis correspondientes para conocer el impacto que genera hacia el ambiente y de acuerdo a ello conocer la zonas que brindan las condiciones aptas para el desarrollo de los seres humanos.

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la investigación.

a) **Déficit de agua y saneamiento básico a nivel departamental. El instituto de estadística e informática, 2007**, indica que sin considerar a la provincia constitucional de Callao, todos los departamentos presentan viviendas que carecen de agua y/o saneamiento tanto en el área urbana como rural, asimismo en algunos de ellos, la cantidad de viviendas con estas carencias es mayor en el área rural, especialmente en los departamentos de Puno, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Huancavelica, Apurímac y Amazonas, y en otros departamentos, es mayor en el área urbana, especialmente en los departamentos de Lima, Piura, La Libertad, Loreto, Lambayeque, Arequipa, Ica, Ucayali, Pasco, Tumbes, Tacna, Moquegua y Madre de Dios. Saneamiento en más de 200 mil viviendas son: Lima, Puno, Cajamarca y Piura; en más de 100 mil viviendas y menos de 200 mil, La Libertad, Cusco, Junín, Áncash, Huánuco, Loreto, San Martín, Ayacucho y Lambayeque; los demás departamentos presentan déficit de agua y saneamiento en menos de 100 mil viviendas, siendo Madre de Dios el departamento con la menor cantidad de viviendas con déficit, ascendiendo a 14 mil 609 viviendas.

b) **Contaminación de las aguas en la amazonia peruana: Tarapoto. Perú.**

Gómez, (1995). Manifiesta que en los cuerpos de agua muestreados en la ciudad de Tarapoto se ha encontrado contaminación por nitratos y coliformes totales y fecales. La mayor concentración de nitratos se encontró en el río Shilcayo (35 ppm), aguas abajo del tecnológico; seguida en el río Cumbaza, en San Pedro de Cumbaza (10 ppm) y en el río Mayo, en puente Colombia (10 ppm), contaminación por coliformes totales se encontró en todos los ríos muestreados. Los niveles más altos se presentaron en la quebrada Ahuashiyacu, en la boca toma de la granja S. Borja (22000 UFC/ml) y, en el río Shilcayo, aguas abajo del tecnológico (9000 UFC/ml). Contaminación por coliformes fecales se han presentado, solamente, en los Shilcayo, Cumbaza y Mayo. Los niveles más altos se encontraron en el río Shilcayo, aguas abajo del tecnológico (36 UFC/ml) y en el río Mayo, en puente Colombia (30UFC/ml). El río Shilcayo, aguas abajo del tecnológico, se encuentra contaminado por nitratos, por encima del límite

permisible para aguas de consumo humano, tanto según la ley general de aguas, como según la OMS. La presencia de nitratos es debida a la descomposición de la materia orgánica procedente de las aguas servidas que son vertidas en este río. Este río también está contaminado por coliformes totales y fecales aguas abajo del tecnológico y, por coliformes totales en la bocatoma del agua para la ciudad, por lo que se recomienda no consumir estas aguas directamente. La quebrada Ahuashiyacu, en los puntos muestreados, se encuentra contaminada por coliformes totales, con valores bastante altos, por lo que el agua no es apta para consumo humano. El río Cumbaza se encuentra contaminado por nitratos en los tres puntos muestreados, debido a las aguas servidas que son vertidas en dicho río y a los residuos de fertilizantes agrícolas que pueden llegar a sus aguas, del lavado de los suelos. Bacteriológicamente, se encuentra contaminado por coliformes totales en los tres puntos muestreados y, por coliformes fecales en San Pedro de Cumbaza y en la boca torna de irrigación. Por tanto, estas aguas no son aptas para el consumo humano. El río Mayo se encuentra contaminado por nitratos en tres puntos muestreados, debido a las aguas servidas que vertidas en dicho río y a restos de fertilizantes agrícolas pueden llegar al río del lavado de los suelos. Bacteriológicamente, se encuentra contaminada por coliformes totales en los tres puntos de muestreo y por coliformes fecales en las zonas de Shanao y de puente Colombia. Por tanto, estas aguas no son aptas para el consumo humano. Las aguas muestreadas en el río Huallaga presentan una alta turbidez, por el elevado contenido de partículas en suspensión. Asimismo, presentan contaminación por nitratos en las dos estaciones muestreadas y contaminación por cromo en la zona de Buenos Aires. La contaminación por nitratos puede ser debida a la descomposición de la materia orgánica o a los residuos fertilizantes agrícolas que llegan al agua por el lavado de suelos. Desde el punto de vista bacteriológico, el agua se encuentra contaminada por bacterias coliformes totales, con valores bastante altos en la zona de Shapaja, no encontrándose contaminación por coliformes fecales. Las aguas analizadas no son aptas para el consumo humano, debido al elevado contenido de coliformes totales y al elevado contenido de partículas en suspensión.

c) Determinación del nivel de contaminación biológica por coliformes fecales en acuíferos no confinados (pozos) de uso para consumo humano, ciudad de Moyobamba- 2013.

Torres, (2014). Manifiesta que la ciudad de Moyobamba cuenta con 05 acuíferos no confinados, de los cuales se evaluaron 04 que abastecen con agua a un total de 916 personas que hacen uso del recurso para sus actividades diarias en su aseo personal, lavandería y consumo humano directo sin realizar ningún tratamiento previo para tratar agentes infecciosos como los coliformes. Los acuíferos monitoreados sobrepasan los estándares de calidad del agua en coliformes totales para consumo humano con desinfección de **50 NMP/mL** con un valor de 1744.8875 NTC/100 ml y coliformes fecales en 46.3125 NTC/100ml sobrepasando los estándares de calidad del agua en coliformes fecales para consumo humano con desinfección de **00 NMP/mL** establecido con decreto supremo N° 002-2008-MINAM. El acuífero de tipinillo presenta el promedio equivalente más alto con 5165 NTC/100ml de coliformes totales y 140 NTC/100 ml de coliformes fecales, su alta concentración obedece a la población ubicada en la parte alta y alrededores que no cuentan con servicio de alcantarillado público así como el paso de la red de evacuación final de aguas servidas de la ciudad de Moyobamba, el cual no se encuentra en buen estado. Estos resultados nos indican que los acuíferos no se encuentran aptos para el consumo humano de manera directa, lo cual podría desencadenar en la generación de enfermedades gastro-intestinales, cutáneas etc.

1.2. Marco teórico.

1.2.1. Las aguas residuales.

La contaminación actúa sobre el medio ambiente acuático alterando el delicado equilibrio de los diversos ecosistemas integrado por organismos productores, consumidores y descomponedores que interactúan con componentes sin vida originando un intercambio cíclico de materiales. Aunque el hombre no es un ser acuático, ha llegado a depender intensamente del medio ambiente acuático para satisfacer sus necesidades tecnológicas y sociales. El hombre continúa utilizando el agua con su contaminación. Es difícil eliminar los contaminantes y si el agua original tiene gran proporción

de minerales, el problema se complica. No se pretende afirmar que antes de llegar el hombre con su tecnología, el agua era pura. Aún después de la aparición del hombre, transcurrieron muchos años antes de que hubiera ningún cambio en el ambiente. Cuando las poblaciones empezaron a verter sus desechos en ríos y lagos fue cuando las aguas se deterioraron. Las aguas residuales constituyen un importante foco de contaminación de los sistemas acuáticos, siendo necesarios los sistemas de depuración antes de evacuarlas, como medida importante para la conservación de dichos sistemas. Las aguas residuales, contaminadas, son las que han perdido su calidad como resultado de su uso en diversas actividades. También se denominan vertidos. Se trata de aguas con un alto contenido en elementos contaminantes, que a su vez van a contaminar aquellos sistemas en los que son evacuadas. Del total de vertido generado por los focos de contaminación, sólo una parte será recogida en redes de saneamiento, mientras que el resto será evacuado a sistemas naturales directamente. (Barrios, 2012)

a) Tipos de aguas servidas.

La clasificación se hace con respecto a su origen, ya que este origen es el que va a determinar su composición.

- Aguas servidas urbanas.

Son los vertidos que se generan en los núcleos de población urbana como consecuencia de las actividades propias de éstos.

Los aportes que generan esta agua son:

- Aguas negras o fecales.
- Aguas de lavado doméstico.
- Aguas de limpieza de calles.
- Aguas de lluvia y lixiviados.

Las aguas residuales urbanas presentan una cierta homogeneidad cuanto a composición y carga contaminante, ya que sus aportes van a ser siempre los mismos. Pero esta homogeneidad tiene unos márgenes muy amplios, ya que las características de cada vertido urbano van a depender del núcleo de población en el que se genere, influyendo parámetros tales como el

número de habitantes, la existencia de industrias dentro del núcleo, tipo de industria, etc. (**Barrios, 2012**)

- **Aguas servidas industriales.**

Son aquellas que proceden de cualquier actividad o negocio en cuyo proceso de producción, transformación o manipulación se utilice el agua. Son enormemente variables en cuanto a caudal y composición, difiriendo las características de los vertidos no sólo de una industria a otro, sino también dentro de un mismo tipo de industria.

A veces, las industrias no emiten vertidos de forma continua, si no únicamente en determinadas horas del día o incluso únicamente en determinadas épocas del año, dependiendo del tipo de producción y del proceso industrial. También son habituales las variaciones de caudal y carga a lo largo del día.

Son mucho más contaminadas que las aguas residuales urbanas, además, con una contaminación mucho más difícil de eliminar.

Su alta carga unida a la enorme variabilidad que presentan, hace que el tratamiento de las aguas residuales industriales sea complicado, siendo preciso un estudio específico para cada caso. (**Barrios, 2012**)

b) Tipos de contaminantes.

Actualmente, la contaminación de los cauces naturales tiene su origen entre fuentes:

- Vertidos urbanos.
- Vertidos industriales.
- Contaminación difusa (lluvias, lixiviados, etc.). (**Barrios, 2012**)

c) Clasificación de los contaminantes.

Las sustancias contaminantes que pueden aparecer en un agua residual son muchas y diversas. (**Barrios, 2012**)

- **Contaminantes orgánicos.**

Son compuestos cuya estructura química está compuesta fundamentalmente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Son los contaminantes mayoritarios en vertidos urbanos y vetados generados en la industria agroalimentaria.

Los compuestos orgánicos que pueden aparecer en las aguas residuales son:

- Proteínas: Proceden fundamentalmente de excretas humanas o de desechos de productos alimentarios. Son biodegradables, bastante inestables y responsables de malos olores.
- Carbohidratos: Incluimos en este grupo azúcares, almidones y fibras celulósicas. Proceden, al igual que las proteínas, de excretas y desperdicios.
- Aceites y grasas: Altamente estables, inmiscibles con el agua, proceden de desperdicios alimentarios en su mayoría, a excepción de los aceites minerales que proceden de otras actividades.
- Otros: Incluiremos varios tipos de compuestos, como los tensioactivos, fenoles, organoclorados y organofosforados, etc. Su origen es muy variable y presentan elevada toxicidad. (**Barrios, 2012**)

- **Contaminantes inorgánicos.**

- Son de origen mineral y de naturaleza variada: sales, óxidos, ácidos y bases inorgánicas, metales, etc.
- Aparecen en cualquier tipo de agua residual, aunque son más abundantes en los vertidos generados por la industria.
- Los componentes inorgánicos de las aguas residuales estarán en función del material contaminante, así como de la propia naturaleza de la fuente contaminante. (**Barrios, 2012**)

d) Impacto ambiental de las aguas servidas.

1) Aguas servidas urbanas:

- Agua.

- Alteración de los canales de los ríos, hábitat para plantas y animales acuáticos, y áreas de reproducción y crianza.
- Alteraciones en el equilibrio hidrológico de la cuenca hidráulica cuando las aguas servidas son exportadas mediante su recolección en grandes áreas aguas arriba y su eliminación aguas abajo.
- Degradación de los barrios o de la calidad de las aguas receptoras, debido al desbordamiento de las aguas negras, tubos de paso en las obras de tratamiento, o fallas en el proceso de tratamiento.
- Degradación de la calidad de las aguas receptoras, a pesar de la operación normal del sistema. **(Barrios, 2012)**

- Aire.

- Olores y ruido provenientes del proceso de tratamiento o de las operaciones de eliminación del lodo.
- Emisión de los compuestos orgánicos volátiles, provenientes del proceso de tratamiento. **(Barrios, 2012)**

- Suelo.

- Contaminación en los sitios de aplicación en tierra:
- Del suelo y los cultivos por sustancias tóxicas y el nitrógeno
- Del suelo y los cultivos por sustancias tóxicas y el nitrógeno
- Contaminación del suelo, los cultivos o las aguas subterráneas, y reproducción o alimentación de vectores de enfermedades en los sitios de almacenaje, reutilización o eliminación del lodo.
- Destrucción accidental de los sitios arqueológicos durante la excavación. **(Barrios, 2012)**

- Vegetación.

- Molestias e impactos estéticos adversos, percibidos o reales, en las cercanías de las obras de tratamiento.
- Reducción de la actividad turística o recreativa. **(Barrios, 2012)**

- Población.

- Peligros para la salud pública en las cercanías de los sitios de descarga o reutilización, durante la operación normal del sistema.
- Accidentes laborales durante la construcción y operación, especialmente en las operaciones con zanjas profundas.
- Accidentes laborales ocasionados por la acumulación de gases en las alcantarillas y otros espacios encerrados o por la descarga de materiales peligrosos en las alcantarillas.
- Graves peligros para la salud pública y laboral debido a los accidentes con el cloro.
- Molestias y peligros para la salud pública debido al derrame y la acumulación de las aguas negras. **(Barrios, 2012).**

2) Aguas servidas industriales.

- Agua.

- Entre los contaminantes más importantes del agua creados por las actividades humanas se encuentran microbios patógenos, nutrientes, sustancias que consumen el oxígeno del agua, metales pesados y materia orgánica persistente, así como sedimentos en suspensión y pesticidas, los cuales, en su mayoría, provienen de fuentes difusas (no localizadas). El calor, que eleva la temperatura de las aguas receptoras de vertidos también puede ser considerado un contaminante. Generalmente, los contaminantes son la causa más importante de la pérdida de calidad del agua en todo el mundo.
- Gran parte de las aguas residuales industriales se vierten sin tratamiento en los cursos de agua abiertos, lo cual reduce la calidad de grandes volúmenes de agua y, a veces, se infiltran en los acuíferos y contaminan los recursos hídricos subterráneos. **(Barrios, 2012)**

- Aire.

- El impacto ambiental en el aire es el que se produce como consecuencia de la emisión de sustancias tóxicas y malos olores. **(Barrios, 2012)**

- Suelo.

- Si no se presta especial atención al proceso de filtración y drenaje se puede producir un deterioro en el suelo, causado por el aumento de salinización y saturación del agua.
- Un suelo se puede degradar al acumularse en él sustancias a unos niveles tales que repercuten negativamente en el comportamiento de los suelos. El daño que se causa a los suelos es de la misma magnitud que el que se causa al agua y al aire, aunque en realidad algunas veces es menos evidente para nosotros. **(Barrios, 2012)**

- Vegetación.

- Si se permite descargar aguas industriales que no han pasado por un tratamiento previo, la acumulación de elementos potencialmente fitotóxicos podría provocar una acumulación de los mismos en los cultivos. **(Barrios, 2012)**

- Población.

- El mercurio y el plomo procedentes de las actividades industriales, la minería comercial y artesanal y de los lixiviados de los vertederos ponen en peligro la salud humana. **(Barrios, 2012)**

e) Contaminantes habituales en las aguas servidas.

- Arenas.

Entendemos como tales una serie de partículas de tamaño apreciable y que en su mayoría son de naturaleza mineral, aunque pueden llevar adherida materia orgánica. Las arenas enturbian las masas de agua cuando están en movimiento, o bien forman depósitos de lodos si encuentran condiciones adecuadas para sedimentar. **(Barrios, 2012)**

- Grasas y aceites.

Son todas aquellas sustancias de naturaleza lipídica, que al ser inmiscibles con el agua, van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas. Estas natas y espumas entorpecen cualquier tipo de

tratamiento físico o químico, por lo que deben eliminarse en los primeros pasos del tratamiento de un agua residual. **(Barrios, 2012)**

- Residuos con requerimiento de oxígeno.

Son compuestos tanto orgánicos como inorgánicos que sufren fácilmente y de forma natural procesos de oxidación, que se van a llevar a cabo consumo de oxígeno del medio. Estas oxidaciones van a realizarse bien por vía química o bien por vía biológica. **(Barrios, 2012)**

- Nitrógeno y fósforo.

Tienen un papel fundamental en el deterioro de las masas acuáticas. Su presencia en las aguas residuales es debida a los detergentes y fertilizantes, principalmente. El nitrógeno orgánico también es aportado a las aguas residuales a través de las excretas humanas. **(Barrios, 2012)**

- Agentes patógenos.

Son organismos que pueden ir en mayor o menor cantidad en las aguas residuales y que son capaces de producir o transmitir enfermedades. **(Barrios, 2012)**

- Otros contaminantes específicos.

Incluimos sustancias de naturaleza muy diversa que provienen de aportes muy concretos: metales pesados, fenoles, petróleo, pesticidas, etc. **(Barrios, 2012)**

1.2.2. Características geográficas y socio económico del distrito de Moyobamba - área de estudio.

a) Clima y meteorología.

Para la obtención de los datos meteorológicos de la de investigación, se tomó como referencia la estación: Moyobamba – 000378 - 2014 (de tipo convencional, meteorológica), la misma que se encuentra en la Latitud: 6° 0' 1" y la Longitud: 76° 58' 1", del distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba y departamento de San Martín; a continuación, se presenta los datos meteorológicos del 2010 al 2014. **(SENAMHI, 2014)**

Tabla 1*Datos meteorológicos – 2010.*

Mes	Parámetros					
	T° máx. (C°)	T° mín. (C°)	T° media (C°)	Precipitación media (Mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura del punto de rocío (°C)
Enero	28.71	18.65	23.68	0.85	76.58	18.70
Febrero	29.25	19.86	24.55	3.29	81.98	20.26
Marzo	29.47	19.79	24.63	1.84	80.42	20.08
Abril	29.50	20.01	24.75	2.17	81.16	20.22
Mayo	28.67	19.63	24.15	2.46	82.03	20.04
Junio	29.10	18.77	23.94	1.01	77.94	19.05
Julio	29.20	18.38	23.79	1.03	76.24	18.46
Agosto	30.59	17.51	24.05	0.55	72.17	18.01
Septiembre	30.66	18.27	24.47	1.36	75.23	18.86
Octubre	30.13	19.22	24.67	1.81	75.11	19.22
Noviembre	29.15	19.52	24.34	2.10	79.80	19.62
Diciembre	28.80	19.65	24.23	1.90	78.48	19.36

Fuente: SENAMHI, Estación Moyobamba – 000378 – 2014.

Tabla 2*Datos meteorológicos – 2011.*

Mes	Parámetros					
	T° máx. (C°)	T° mín. (C°)	T° media (C°)	Precipitación media (Mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura del punto de rocío (°C)
Enero	28.36	19.36	23.86	1.27	77.75	18.99
Febrero	27.84	18.91	23.38	2.08	78.94	19.07
Marzo	27.49	19.48	23.49	4.81	83.91	19.69
Abril	28.39	19.09	23.74	1.47	82.79	19.74
Mayo	28.72	19.23	23.97	0.56	79.82	19.58
Junio	28.80	18.71	23.76	0.76	81.11	19.43
Julio	28.73	17.94	23.33	1.02	78.56	18.62
Agosto	30.68	17.64	24.16	0.22	70.13	17.80
Septiembre	29.31	18.31	23.81	1.52	77.68	18.75
Octubre	29.46	19.46	24.46	2.04	78.71	19.67
Noviembre	29.35	19.51	24.43	2.65	79.87	19.97
Diciembre	27.95	19.70	23.82	3.79	82.53	19.81

Fuente: SENAMHI, Estación Moyobamba – 000378 – 2014.

Tabla 3*Datos meteorológicos – 2012.*

Mes	Parámetros					
	T° máx. (C°)	T° min. (C°)	T° media (C°)	Precipitación media (Mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura del punto de rocío (°C)
Enero	27.99	19.24	23.62	2.64	81.80	19.53
Febrero	26.62	19.09	22.86	2.36	85.11	19.32
Marzo	27.81	18.95	23.38	4.00	84.32	19.49
Abril	28.40	19.13	23.77	2.67	84.41	19.98
Mayo	28.43	18.46	23.45	1.94	80.99	19.17
Junio	28.28	17.51	22.90	1.14	79.56	18.45
Julio	28.82	17.27	23.05	0.58	76.54	17.97
Agosto	30.36	18.01	24.19	0.86	70.90	17.89
Septiembre	29.34	17.65	23.50	1.40	75.42	18.11
Octubre	28.89	18.99	23.94	2.49	80.77	19.60
Noviembre	29.92	19.46	24.69	1.49	76.26	19.67
Diciembre	28.48	20.01	24.25	2.46	81.23	19.76

Fuente: SENAMHI, Estación Moyobamba – 000378 – 2014.

Tabla 4*Datos meteorológicos – 2013*

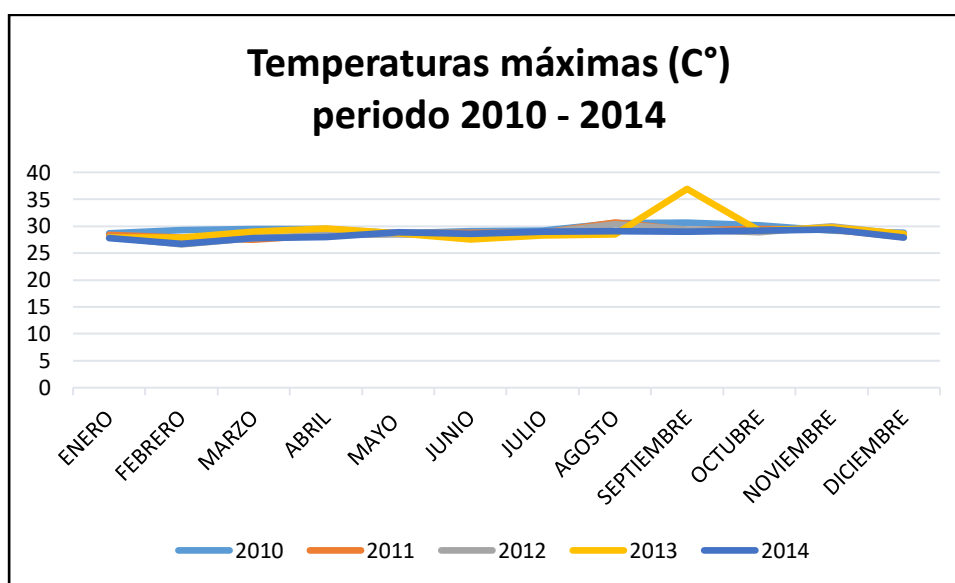
Mes	Parámetros					
	T° máx. (C°)	T° min. (C°)	T° media (C°)	Precipitación media (Mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura del punto de rocío (°C)
Enero	27.92	19.56	23.74	2.39	83.45	19.92
Febrero	27.85	19.40	23.63	2.15	83.80	19.71
Marzo	28.93	20.05	24.49	5.05	83.41	20.23
Abril	29.61	18.99	24.30	1.78	78.50	19.47
Mayo	28.68	19.70	24.19	1.90	82.05	19.90
Junio	27.54	18.71	23.13	0.71	84.17	19.16
Julio	28.31	17.43	22.87	0.81	76.64	17.93
Agosto	28.51	17.86	23.18	2.27	77.30	18.24
Septiembre	36.92	17.99	27.45	1.94	101.78	27.91
Octubre	29.21	19.17	24.19	1.80	80.72	19.69
Noviembre	29.75	19.51	24.63	1.26	75.90	19.38
Diciembre	28.62	19.43	24.02	2.02	78.99	19.50

Fuente: SENAMHI, Estación Moyobamba – 000378 – 2014.

Tabla 5*Datos meteorológicos – 2014.*

Mes	Parámetros					
	T° máx. (C°)	T° mín. (C°)	T° media (C°)	Precipitación media (Mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura del punto de rocío (°C)
Enero	27.82	19.31	23.56	3.20	82.25	19.49
Febrero	26.71	19.10	22.91	2.42	86.88	19.83
Marzo	27.76	25.07	26.42	4.12	84.22	19.77
Abril	27.94	19.21	23.57	3.51	71.02	18.84
Mayo	28.91	19.46	24.19	0.96	82.02	19.87
Junio	28.57	18.88	23.73	1.22	80.03	19.25
Julio	29.00	18.01	23.50	0.86	79.44	18.68
Agosto	29.04	17.75	23.40	1.36	76.43	18.36
Septiembre	29.01	18.13	23.57	1.09	79.03	18.80
Octubre	29.20	18.72	23.96	3.13	79.52	19.29
Noviembre	29.39	20.05	24.72	2.88	78.35	19.92
Diciembre	27.87	19.68	23.78	3.13	82.74	19.77

Fuente: SENAMHI, Estación Moyobamba – 000378 – 2014.

*Figura 1. Temperaturas máximas (C°) Periodo 2010 – 2014.*

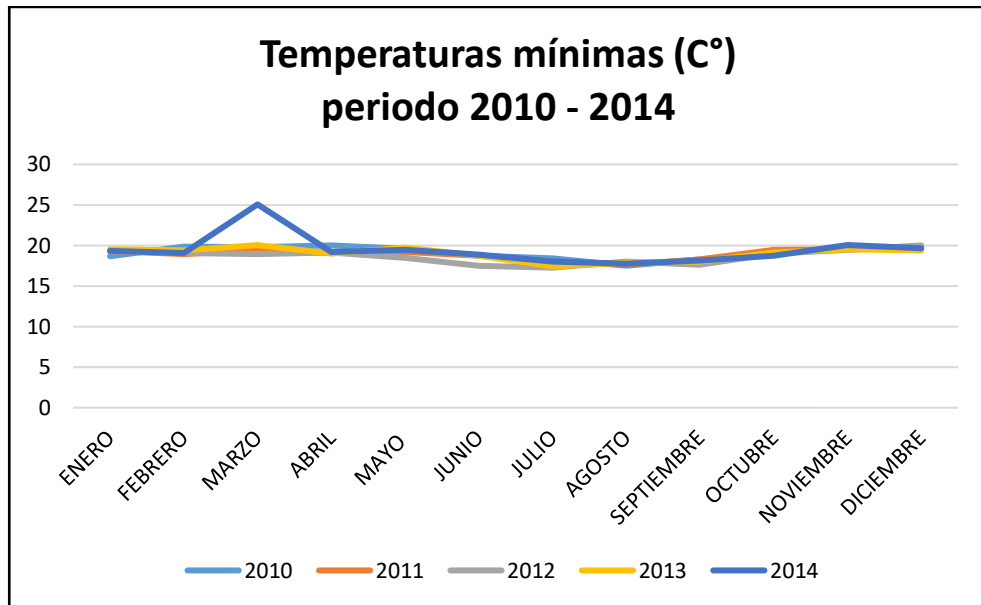


Figura 2. Temperaturas mínimas (C°) Periodo 2010 – 2014.

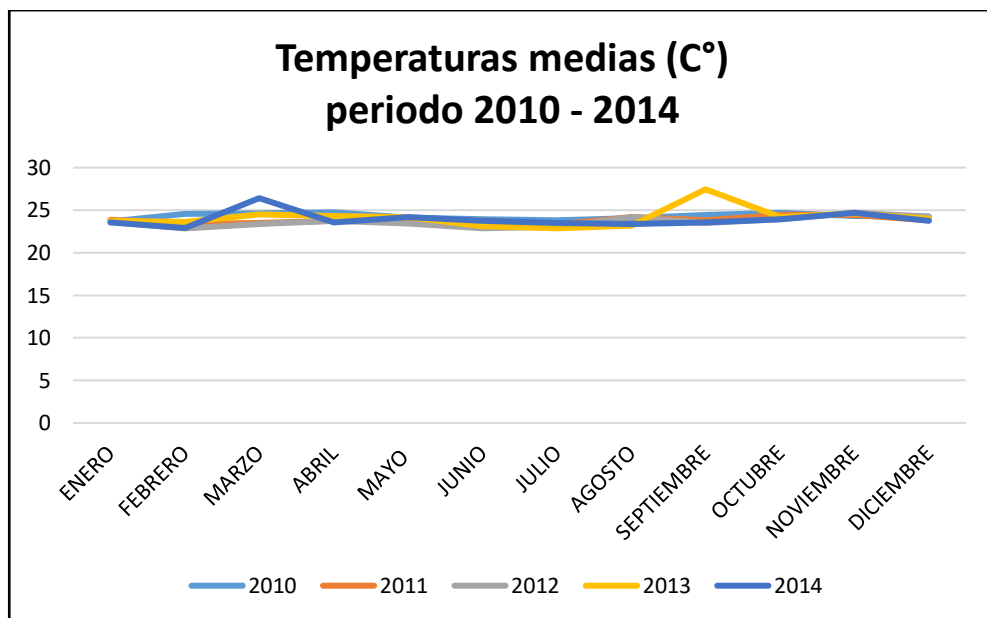


Figura 3. Temperaturas medias (C°) Periodo 2012 – 2014.

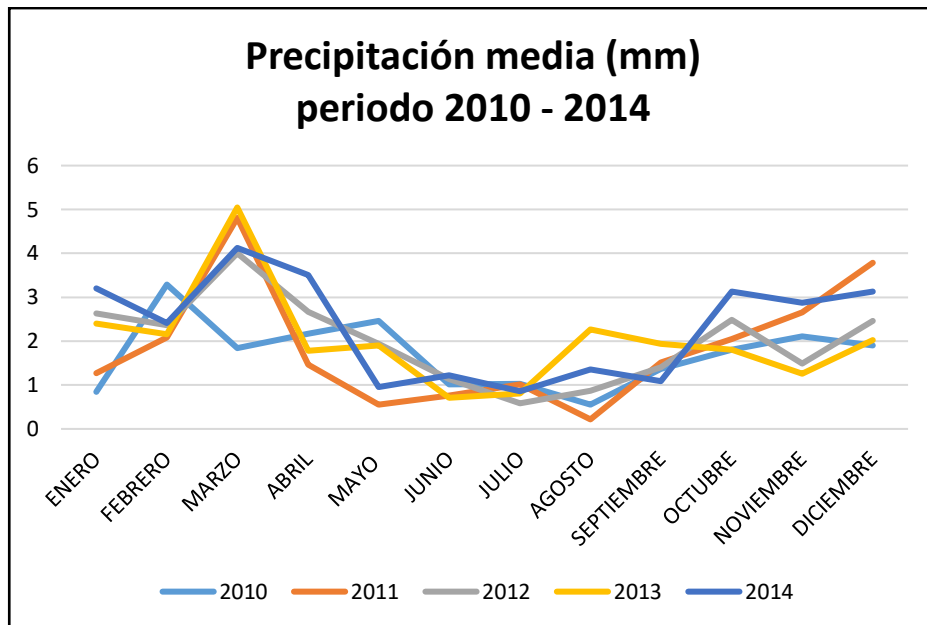


Figura 4. Precipitación media (mm) Periodo 2010 – 2014.

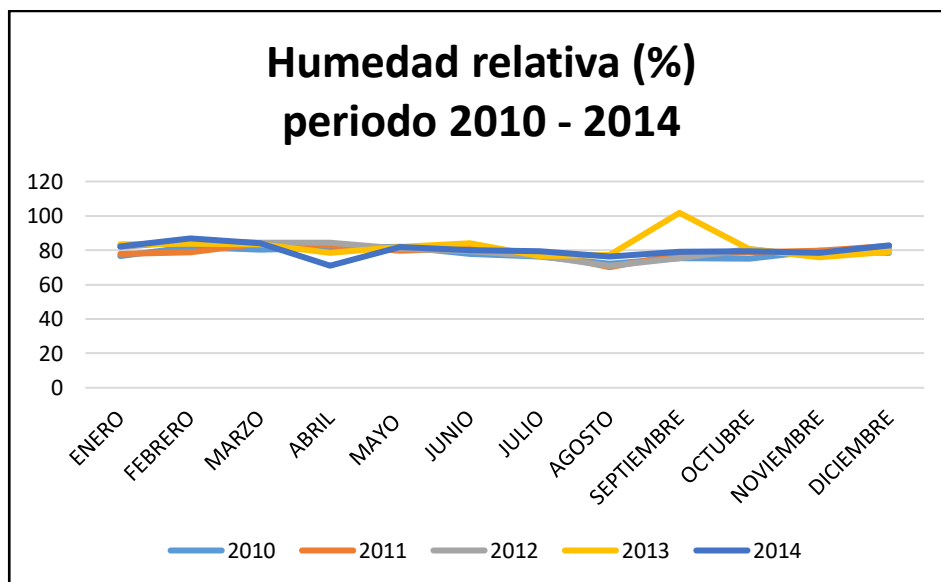


Figura 5. Humedad relativa (%) Periodo 2010 – 2014.

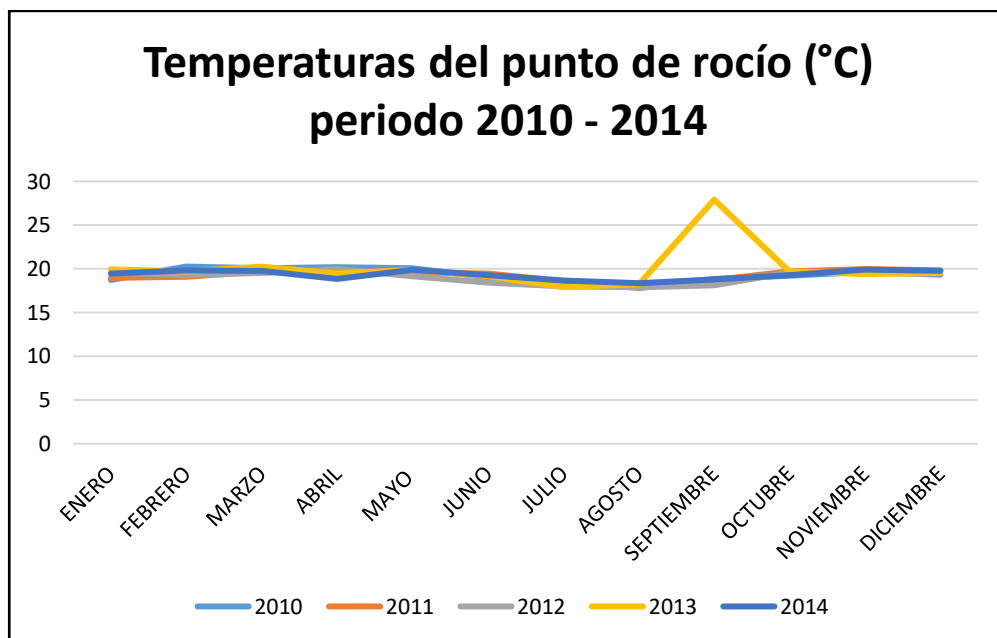


Figura 6. Temperaturas del punto de rocío (°C) Periodo 2010 – 2014.

Tabla 6

Dirección y velocidades de viento m/s – 2010.

Meses	Dirección / Velocidad							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Enero	2.00	2.00	0.00	2.00	0.00	2.00	2.50	3.83
Febrero	2.00	3.00	2.00	0.00	0.00	4.00	2.67	4.67
Marzo	5.00	3.00	2.00	2.67	0.00	6.00	2.50	4.00
Abril	2.00	3.57	4.00	4.00	3.00	0.00	0.00	4.80
Mayo	3.00	3.33	3.40	2.00	0.00	0.00	2.67	3.50
Junio	4.00	4.57	4.57	5.33	0.00	0.00	2.00	2.80
Julio	0.00	3.43	5.33	4.00	2.00	2.00	4.00	2.67
Agosto	2.00	5.20	5.33	4.00	0.00	0.00	4.00	4.00
Septiembre	3.33	4.80	5.00	2.67	2.00	2.00	2.50	3.00
Octubre	3.00	4.00	3.43	2.00	0.00	4.00	3.56	3.50
Noviembre	4.00	2.00	2.86	4.00	0.00	0.00	4.33	4.33
Diciembre	2.67	2.00	4.00	0.00	2.00	2.00	3.56	4.00
Promedios	2.75	3.41	3.49	2.72	0.75	1.83	2.86	3.76

Fuente: SENAMHI, Estación Moyobamba – 000378 – 2014.

Tabla 7*Dirección y velocidades de viento m/s – 2011*

Meses	Dirección / Velocidad							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Enero	2.86	3.33	4.00	0.00	0.00	3.00	3.50	3.50
Febrero	2.50	4.00	3.00	0.00	2.00	3.00	4.00	4.44
Marzo	5.00	2.00	2.00	0.00	0.00	3.33	2.50	4.00
Abril	4.00	4.00	3.88	4.00	0.00	0.00	4.00	3.00
Mayo	3.50	3.33	5.06	2.00	0.00	0.00	4.00	3.00
Junio	2.00	3.00	3.60	0.00	0.00	3.00	2.80	2.50
Julio	2.00	4.80	4.67	4.00	0.00	2.00	2.86	3.50
Agosto	4.40	4.29	4.33	0.00	0.00	2.00	4.00	3.00
Septiembre	3.00	4.44	4.33	3.00	4.00	4.00	3.33	3.50
Octubre	2.00	2.00	3.56	2.00	0.00	3.00	3.33	3.60
Noviembre	4.00	3.33	3.20	2.00	0.00	3.00	2.67	2.60
Diciembre	2.00	5.00	3.50	2.00	0.00	4.00	4.00	3.33
Promedios	3.10	3.63	3.76	1.58	0.50	2.53	3.42	3.33

Fuente: SENAMHI, Estación Moyobamba – 000378 – 2014.

Tabla 8*Dirección y velocidades de viento m/s – 2012.*

Meses	Dirección / Velocidad							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Enero	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	5.00	3.20	4.50
Febrero	2.00	3.00	2.00	0.00	0.00	3.33	4.57	4.40
Marzo	3.00	2.67	4.67	0.00	0.00	2.00	4.67	3.50
Abril	0.00	4.00	4.00	2.00	0.00	2.00	3.43	2.50
Mayo	2.00	3.60	4.33	0.00	0.00	0.00	2.80	2.50
Junio	2.00	3.40	6.00	0.00	0.00	2.00	3.33	4.40
Julio	2.67	4.67	3.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00
Agosto	0.00	5.14	3.64	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
Septiembre	0.00	3.75	3.11	0.00	0.00	0.00	4.00	3.00
Octubre	2.00	2.00	3.43	2.00	0.00	2.00	2.67	3.00
Noviembre	2.67	2.00	3.50	0.00	0.00	0.00	4.00	3.33
Diciembre	2.50	4.00	2.00	0.00	0.00	5.00	4.00	2.25
Promedios	1.74	3.35	3.47	0.33	0.00	1.78	3.39	3.37

Fuente: SENAMHI, Estación Moyobamba – 000378 – 2014.

Tabla 9*Dirección y velocidades de viento m/s – 2013.*

Meses	Dirección / Velocidad							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Enero	3.00	5.00	5.00	0.00	0.00	2.00	2.67	2.57
Febrero	0.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	2.00	2.86
Marzo	2.00	2.67	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.00
Abril	6.00	5.27	5.00	2.00	0.00	2.00	3.00	3.33
Mayo	3.33	3.00	2.00	2.00	0.00	4.00	4.00	2.80
Junio	25.00	3.43	4.80	2.00	0.00	2.67	4.00	3.00
Julio	2.00	5.43	4.36	0.00	8.00	0.00	2.00	2.67
Agosto	2.00	4.40	4.86	2.00	2.00	2.00	2.00	2.80
Septiembre	2.67	3.78	4.00	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00
Octubre	3.00	2.00	2.50	0.00	0.00	0.00	2.40	3.33
Noviembre	2.00	2.00	6.00	2.00	2.00	4.00	3.33	3.00
Diciembre	4.00	4.00	2.00	0.00	0.00	3.33	3.82	4.67
Promedios	4.58	3.58	3.71	1.33	1.33	2.00	2.99	2.92

Fuente: SENAMHI, Estación Moyobamba – 000378 – 2014.

Tabla 10*Dirección y velocidades de viento m/s – 2014.*

Meses	Dirección / Velocidad							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Enero	2.57	4.00	2.00	2.00	2.00	5.00	3.60	5.00
Febrero	3.50	3.33	2.00	0.00	0.00	4.00	4.57	5.00
Marzo	4.50	2.00	0.00	0.00	0.00	4.00	3.75	3.14
Abril	2.00	2.00	4.75	2.00	0.00	2.00	4.00	3.50
Mayo	2.00	2.00	3.00	0.00	0.00	2.00	4.00	4.29
Junio	2.00	3.33	5.00	4.00	0.00	2.50	3.00	3.20
Julio	3.00	3.67	4.33	0.00	2.00	0.00	2.00	3.20
Agosto	4.00	3.43	5.75	2.00	0.00	0.00	4.50	4.00
Septiembre	4.00	3.00	4.89	0.00	2.00	0.00	3.00	3.60
Octubre	0.00	5.71	3.60	2.00	0.00	2.00	2.00	4.00
Noviembre	4.00	2.00	6.67	4.00	0.00	0.00	5.00	4.89
Diciembre	3.00	3.00	2.00	2.00	0.00	2.00	4.40	4.00
Promedios	2.88	3.12	3.67	1.50	0.50	1.96	3.65	3.98

Fuente: SENAMHI, Estación Moyobamba – 000378 – 2014.

b) Fisiografía.

Se han determinado las geoformas que predominan en la ciudad de Moyobamba, las cuales son el resultado de la interacción de factores tectónicos, orogénicos y litológicos, así como de la acción de los agentes erosivos y climáticos. (PEAM, 2007)

- Paisaje de terrazas altas.

Cubren una superficie aproximada de 72 875 ha., equivalente al 9.18 % del área total evaluada. Se caracteriza por su relieve plano ondulado con pendientes que varían de 2 a 8 %. Por el grado de drenaje y su patrón de disección se han identificados en dos subpaisajes. (PEAM, 2007)

- Terrazas altas de ligera a moderadamente disectadas.

Con una superficie aproximada de 28 915 ha equivalente a 4.29% del área total evaluada. Presenta relieve plano ondulado, con disecciones originado por pequeños cauces de agua. (PEAM, 2007)

c) Geomorfología.

Piedemonte aluviocoluvial.

Estas geoformas son originadas por la acumulación de materiales depositados en las partes planas o bajas; producto de la erosión y el arrastre de materiales principalmente de las zonas cordilleranas. Su forma de depositación ha sido generada en forma de lodo (coluviación), como también por materiales casi en estado de suspensión (proceso aluvial), los cuales se han manifestado en diversos ciclos de sedimentación. Su distribución se realiza principalmente a lo largo de la cuenca del Alto Mayo, entre los ríos Naranjillo y Tónchima. En estas localidades su presencia ocurre, adyacente a las laderas de montañas, debido a ello es que, conforman relieves con cierto grado de inclinación. Su litología está representada por sedimentos de la formación ipururo, compuesta por areniscas gris a marrones, alternadas con niveles de lodolitas rojizas a marrones y conglomerados. También, está representada por los depósitos pleistocénicos compuestos por conglomerados polimícticos, ligeramente consolidados; además de gravas, gravillas de naturaleza ígnea, areniscosa y pelítica (lutitas). Geomorfología ambiental: Los procesos geodinámicos de remoción en masa, reptación de suelo y solifluxión son los más frecuentes,

debido a la in consolidación de los materiales y a la presencia constante de lluvias. Fuente: Meso zonificación ecológica y económica del Alto Mayo. **(PEAM, 2007)**

d) Demografía.

El distrito de Moyobamba es la sede de la provincia de Moyobamba en el departamento de San Martín, perteneciente a la región de San Martín en el Perú.

Superficie.

- Total: 3.772,31 km²

Población (2009).

- Total: 156.389 hab.

- Densidad: 30,59 hab/km². **(PEAM, 2007)**

e) Administración pública y organizaciones ambientales.

- Autoridad regional ambiental – ARA.

La autoridad regional ambiental - ARA, es la instancia regional, directriz de la política pública regional, en materia de recursos naturales, medio ambiente y ordenamiento territorial. Su accionar y/o gestión se enmarca en las 24 funciones que le han sido delegadas y/o asignadas mediante ordenanza regional N°037- 2010- GRSM/CR.

Para el logro de sus objetivos y/o metas trazadas, ARA consolida su gestión ambiental a través de sus órganos de línea especializados: Dirección ejecutiva de gestión estratégica ambiental, dirección ejecutiva de administración y conservación de recursos naturales y dirección ejecutiva de gestión territorial, estas dos últimas, antes dependientes de la dirección regional agraria y sub gerencia de administración territorial respectivamente; han sido absorbidas por la autoridad regional ambiental - ARA, dentro del marco del proceso de modernización institucional.

La autoridad regional ambiental -ARA, tiene como sus principales líneas de intervención, los principales problemas que afectan a la región San Martín:

Deforestación, tala ilegal, ocupación territorial ilegal y cantidad - calidad del recurso hídrico. La autoridad regional ambiental - ARA, orientara su gestión de manera articulada y/o descentralizada con los actores públicos, privados y de la sociedad civil, tanto de nivel regional y local, como de nivel nacional e internacional; directamente involucrados y/o comprometidos con la problemática ambiental de la región, dentro de este marco, la ejecución de: acciones, actividades, proyectos y programas que realicen las instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil en el territorio regional, serán coordinadas y/o monitoreadas de manera interinstitucional, bajo el liderazgo y/o responsabilidad de la ARA. La implementación de la autoridad regional ambiental y su enfoque de intervención ecosistémica - territorial y articulada - descentralizada; permitirá mejorar y fortalecer la gestión ambiental en la región, así como optimizar y racionalizar recursos financieros, que conlleven al logro de los objetivos trazados y/o el mejoramiento de la calidad del servicio a la ciudadanía. (PEAM, 2007)

- Proyecto Especial Alto Mayo – PEAM.

En la década del 80, con la elaboración del plan nacional de desarrollo, y la definición de objetivos y determinación de medidas para la estabilización de la economía, el gobierno decide impulsar los proyectos de desarrollo rural, adquiriendo importancia los proyectos ubicados en la zona de selva, considerada como una importante frontera agrícola y despensa nacional.

Dentro de éste marco se crea el proyecto especial alto mayo como un subprograma presupuestario del proyecto especial Huallaga Central y Bajo Mayo, d.s. n°. 031-81-pcm, adquiriendo en 1990 la categoría de programa presupuestario con personería jurídica, autonomía económica, financiera, técnica y administrativa, d.l. n°. 556- artículo 419.

Desde su concepción, el proyecto especial alto mayo estima su ejecución en dos etapas, la primera etapa con 120,000 ha. ubicadas en la margen derecha del río mayo con un presupuesto aproximado de us\$ 83'700,000 a precios de 1,983 con financiamiento externo, mediante convenio de préstamo con el banco mundial (BIRF) con us\$ 21'882,291 y convenio de préstamo con

el fondo internacional de desarrollo agrícola (FIDA) por US\$ 22'857,058 DEG, y la segunda etapa con 37,000 Ha. ubicadas en la margen izquierda del río mayo con una inversión aproximada de 18'000,000 DM mediante el financiamiento de cooperación económica de la KfW de Alemania y la contraparte con recursos nacionales.

El proyecto desarrollo integral alto mayo (DIAM) establece el Componente de protección ambiental mediante canje de deuda por naturaleza por DM 10 millones, a través de un aporte financiero del estado peruano de DM 4 millones, administrados por PROFONANPE.

En este contexto el proyecto especial alto mayo ha venido ejecutando sus acciones con el uso combinado de recursos del tesoro público, donaciones y crédito externo, en base a políticas y lineamientos del instituto nacional de desarrollo (INADE) hasta el 09 de setiembre del 2,003, fecha en que mediante D.S. N°. 024-2003-VIVIENDA se dispone la transferencia definitiva al gobierno regional San Martín, continuando como unidad ejecutora dependiente de este. (PEAM, 2007)

- Municipalidad provincial de Moyobamba.

Gerencia de desarrollo y gestión ambiental

Artículo 135°.- La gerencia de desarrollo y gestión ambiental, es el órgano de línea, encargado de coordinar, formular, aprobar, ejecutar y monitorear planes específicos relacionados con la conservación y manejo de los recursos naturales, ecológicos y ambientales y los problemas de contaminación ambiental y sanitarios; asimismo de la zonificación ecológica económica y el ordenamiento territorial en el acondicionamiento del territorio.

Artículo 136°.- Las principales normas sustantivas de las que se derivan las funciones específicas de la gerencia de desarrollo y gestión ambiental son:

- Ley N° 27972, ley orgánica de municipalidades, artículo N° 80° numerales 2,3 y 4.
- Ley N° 27783, ley de bases de la descentralización artículo 73°.
- Ley N° 28661, ley general del ambiente.

- Ley N° 28245, ley marco del sistema nacional de gestión ambiental.
- Ley general de residuos sólidos ley n° 27314.

Artículo 137°.- La gerencia de desarrollo y gestión ambiental depende jerárquicamente de la gerencia municipal y tiene las siguientes funciones:

- Elaborar el plan operativo anual de la gerencia a su cargo, en concordancia con el plan de desarrollo institucional.
- Formular y proponer su presupuesto anual, en el ámbito de su competencia.
- Formular estudios de pre inversión e inversión, en el ámbito de su competencia.
- Fomentar la utilización de la zonificación ecológica económica, en el ordenamiento territorial de la provincia.
- Realizar programas de sensibilización y capacitación en centros educativos y organizaciones de base, para la conservación del ambiente y el ordenamiento territorial.
- Proponer la creación de área de conservación ambiental, en zonas de riesgo y de alta fragilidad, así como para la protección del recurso hídrico.
- Elaborar proyectos de mitigación de impacto ambiental y de recuperación de áreas degradadas a nivel provincial.
- Formular, evaluar y aprobarlos estudios de impacto ambiental de los proyectos.
- Proponer la celebración de convenios y alianzas con el sector público, privado y de cooperación internacional, orientados a la gestión ambiental.
- Apoyar programas de prevención en las zonas urbanas y campañas de saneamiento ambiental.
- Elaborar estudios y proyectos relacionados a la conservación del ambiente y la certificación ambiental del distrito capital.
- Fomentar el desarrollo de capacidades para el cuidado y la conservación del ambiente.
- Coordinar con otras gerencias, el desarrollo de actividades comunes, relacionadas con el desarrollo de capacidades, el fomento de la

participación ciudadana y la adecuada prestación de los servicios a la ciudad.

- Supervisar y ejecutar acciones orientadas a la buena prestación de los servicios de limpieza, parques y jardines y la prestación adecuada del servicio de agua y alcantarillado.
- Levantar encuestas de opinión, relacionadas con la calidad en la prestación de los servicios que brinda la municipalidad.
- Participar en la conformación de equipos técnicos, para la ejecución de proyectos o programas señalados en el plan de desarrollo institucional.
- Participar en los procesos de contrataciones y adquisiciones del estado.
- Alcanzar en tiempo oportuno la información de su gerencia, solicitada por el funcionario responsable de proporcionar información al ciudadano, en el marco de la ley de transparencia y acceso a la información pública
- Convocar a reuniones de trabajo a las unidades orgánicas a su cargo, para evaluar y programar las actividades del plan operativo institucional.
- Integrar en calidad de secretario técnico, la comisión permanente de regidores que corresponda a su gerencia.
- Otras funciones de su competencia que le sean asignadas

Artículo 138°.- La gerencia de desarrollo y gestión ambiental, para el cumplimiento de sus funciones, cuenta con las siguientes unidades orgánicas:

- Sub gerencia de gestión ambiental.
- Sub gerencia de limpieza pública.

(MPM, 2014)

1.2.3. Situación actual del servicio de saneamiento básico.

Diagnóstico de la situación operacional.

El presente diagnóstico, está orientado principalmente a la identificación de los problemas existentes de infraestructura, cantidad y calidad de las aguas, así como el manejo de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, del distrito de Moyobamba y Soritor.

Producción actual de agua potable.

A partir del año de 1997, la gerencia de operaciones de la EPS Moyobamba SRLTda, cuenta con macromedidores, ubicados en la planta de tratamiento de San Mateo, el cual ha permitido llevar un registro estadístico más confiable de los volúmenes de producción de agua tratada con relación a los años precedentes, la empresa cuenta con tres macromedidores, 02 de ellas ubicadas en las salidas de agua a los reservorios de almacenamiento de agua potable y 01 a la entrada a la planta de tratamiento de agua cruda. (MPM, 2014)

1.2.4. Marco legal general.

En el Perú en las últimas décadas se ha logrado un avance significativo en el campo de la legislación ambiental. en efecto, han sido promulgadas importantes normas que sirven como instrumentos jurídicos para regular la relación entre el hombre y su ambiente, con el propósito de lograr el desarrollo sostenible de nuestro país. en este sentido se presenta a continuación los lineamientos de políticas nacionales, regionales, locales y sectoriales relevantes para el presente estudio. (MINAM, 2011).

- Ley general del ambiente.

En su capítulo III: Gestión ambiental, Artículo N° 25: “De los estudios de impacto ambiental”, indica que los estudios de impacto ambiental, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los afectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica del mismo. (MINAM, 2011).

- Reglamento de acondicionamiento territorial, desarrollo urbano y medio ambiente.

Establece en su art. 51, que corresponde a los municipios, acorde con la legislación y con los organismos de control competentes, velar por la calidad del ambiente natural y transformado. Según el art. 51, los municipios harán cumplir las normas e impondrán las sanciones del caso para hacer efectivas las prohibiciones o restricciones de las actividades que deterioren los recursos: aire,

agua, suelo y subsuelo, flora y fauna; riberas marítimas, fluviales y lacustres, en desmedro de la calidad de vida y de la seguridad de bienes y personas.

- Ley N° 29338. Ley de recursos hídricos.

Artículo 15°.- Funciones de la autoridad nacional.

Elaborar el método y determinar el valor de las retribuciones económicas por el derecho de uso de agua y por el vertimiento de aguas residuales en fuentes naturales de agua, valores que deben ser aprobados por decreto supremo; así como aprobar las tarifas por uso de la infraestructura hidráulica, propuestas por los operadores hidráulicos.

Otorgar, modificar y extinguir, previo estudio técnico, derechos de uso de agua, así como aprobar la implementación, modificación y extinción de servidumbres de uso de agua, a través de los órganos desconcentrados de la autoridad nacional.

Artículo 76°.- Vigilancia y fiscalización del agua.

La autoridad nacional en coordinación con el consejo de cuenca, en el lugar y el estado físico en que se encuentre el agua, sea en sus cauces naturales o artificiales, controla, supervisa, fiscaliza el cumplimiento de las normas de calidad ambiental del agua sobre la base de los estándares de calidad ambiental del agua (ECA-Agua) y las disposiciones y programas para su implementación establecidos por autoridad del ambiente. También establece medidas para prevenir, controlar y remediar la contaminación del agua y los bienes asociados a esta. Asimismo, implementa actividades de vigilancia y monitoreo, sobre todo en las cuencas donde existan actividades que pongan en riesgo la calidad o cantidad del recurso.

Artículo 79°.- Vertimiento de agua residual.

La autoridad nacional autoriza el vertimiento del agua residual tratada a un cuerpo natural de agua continental o marina, previa opinión técnica favorable de las autoridades ambientales y de salud sobre el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental del agua (ECA-Agua) y límites máximos permisibles (LMP). Queda prohibido el vertimiento directo o indirecto de agua residual sin dicha autorización. En caso de que el vertimiento del agua residual tratada pueda afectar la calidad del cuerpo receptor, la vida acuática asociada a este o sus

bienes asociados, según los estándares de calidad establecidos o estudios específicos realizados y sustentados científicamente, la autoridad nacional debe disponer las medidas adicionales que hagan desaparecer o disminuyan el riesgo de la calidad del agua, que puedan incluir tecnologías superiores, pudiendo inclusive suspender las autorizaciones que se hubieran otorgado al efecto. En caso de que el vertimiento afecte la salud o modo de vida de la población local, la autoridad nacional suspende inmediatamente las autorizaciones otorgadas corresponde a la autoridad sectorial competente la autorización y el control de las descargas de agua residual a los sistemas de drenaje urbano o alcantarillado.

Artículo 80°.- Autorización de vertimiento.

Todo vertimiento de agua residual en una fuente natural de agua requiere de autorización de vertimiento, para cuyo efecto debe presentar el instrumento ambiental pertinente aprobado por la autoridad ambiental respectiva, el cual debe contemplar los siguientes aspectos respecto de las emisiones:

1. Someter los residuos a los necesarios tratamientos previos.
2. Comprobar que las condiciones del receptor permitan los procesos naturales de purificación.

La autorización de vertimiento se otorga por un plazo determinado y prorrogable, de acuerdo con la duración de la actividad principal en la que se usa el agua y está sujeta a lo establecido en la ley y en el reglamento.”

Artículo 81°.- Evaluación de impacto ambiental.

Sin perjuicio de lo establecido en la ley N° 27446, ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental, para la aprobación de los estudios de impacto ambiental relacionados con el recurso hídrico se debe contar con la opinión favorable de la autoridad nacional.”

Artículo 82°.- Reutilización de agua residual.

La autoridad nacional, a través del consejo de cuenca, autoriza el reúso del agua residual tratada, según el fin para el que se destine la misma, en coordinación con la autoridad sectorial competente y, cuando corresponda, con la autoridad ambiental nacional. El titular de una licencia de uso de agua está facultado para reutilizar el agua residual que genere siempre que se trate de los mismos fines para los cuales fue otorgada la licencia. Para actividades distintas, se requiere

autorización. La distribución de las aguas residuales tratadas debe considerar la oferta hídrica de la cuenca.

Artículo 83°.- Prohibición de vertimiento de algunas sustancias.

Está prohibido verter sustancias contaminantes y residuos de cualquier tipo en el agua y en los bienes asociados a ésta, que representen riesgos significativos según los criterios de toxicidad, persistencia o bioacumulación. La autoridad ambiental respectiva, en coordinación con la autoridad nacional, establece los criterios y la relación de sustancias prohibidas.

Artículo 84°.- Régimen de incentivos.

La autoridad nacional, en coordinación con el consejo de cuenca, otorga reconocimientos e incentivos a favor de quienes desarrollen acciones de prevención de la contaminación del agua y de desastres, forestación, reforestación o de inversión en tecnología y utilización de prácticas, métodos o procesos que coadyuven a la protección del agua y la gestión integrada del agua en las cuencas.

La Autoridad Nacional, en coordinación con el consejo de cuenca y el ministerio del ambiente, promueve los mecanismos de protección de la cuenca a fin de contribuir a la conservación y protección del agua y bienes asociados, así como el diseño de los mecanismos para que los usuarios de agua participen activamente en dichas actividades. Los titulares de derechos de uso de agua que inviertan en trabajos destinados al uso eficiente, a la protección y conservación del agua y sus bienes asociados y al mantenimiento y desarrollo de la cuenca hidrográfica pueden deducir las inversiones que efectúen para tales fines de los pagos por concepto de retribución económica o tarifas de agua, de acuerdo con los criterios y porcentaje que son fijados en el reglamento. Este beneficio no es aplicable a quienes hayan percibido otro beneficio de parte del estado por el mismo trabajo ni cuando resulte del cumplimiento de una obligación de la normativa sectorial.

- Ley N° 27972 - Ley orgánica de municipalidades

Las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud, ejercen las siguientes funciones:

1. Funciones específicas exclusivas de las municipalidades provinciales:

- 1.1. Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial.
2. Funciones específicas compartidas de las municipalidades provinciales:
 - 2.1. Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.
 - 2.2. Proveer los servicios de saneamiento rural cuando éstos no puedan ser atendidos por las municipalidades distritales o las de los centros poblados rurales, y coordinar con ellas para la realización de campañas de control de epidemias y sanidad animal.
 - 2.3. Difundir programas de saneamiento ambiental en coordinación con las municipalidades distritales y los organismos regionales y nacionales pertinentes.
3. Funciones específicas compartidas de las municipalidades distritales:
 - 3.1. Administrar y reglamentar, directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando esté en capacidad de hacerlo.
 - 3.2. Proveer los servicios de saneamiento rural y coordinar con las municipalidades de centros poblados para la realización de campañas de control de epidemias y control de sanidad animal.

- Decreto supremo N°003–2010-Minam - Decreto supremo que aprueba límites máximos permisibles para los efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales.

Artículo 1°.- Aprobación de límites máximos permisibles (LMP) para efluentes de plantas de tratamiento de agua residuales domésticas o municipales (PTAR).

Aprobar los límites máximos permisibles para efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales, los que en anexo forman parte integrante del presente decreto supremo y que son aplicables en el ámbito nacional.

Artículo 3°.- Cumplimiento de los límites máximos permisibles de efluentes de PTAR.

- 3.1. Los LMP de efluentes de PTAR que se establecen en la presente norma entran en vigencia y son de cumplimiento obligatorio a partir del día siguiente de su publicación en el diario oficial el peruano.
- 3.2 Los LMP aprobados mediante el presente decreto supremo, no serán de aplicación a las PTAR con tratamiento preliminar avanzado o tratamiento primario que cuenten con disposición final mediante emisario submarino.
- 3.3. Los titulares de las PTAR que se encuentren en operación a la dación del presente decreto supremo y que no cuenten con certificación ambiental, tendrán un plazo no mayor de dos (02) años, contados a partir de la publicación del presente decreto supremo, para presentar ante el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento su programa de adecuación y manejo ambiental; autoridad que definirá el respectivo plazo de adecuación.
- 3.4 Los titulares de las PTAR que se encuentren en operación a la dación del presente Decreto Supremo y que cuenten con certificación ambiental, tendrán un plazo no mayor de tres (03) años, contados a partir de la publicación del presente decreto supremo, para presentar ante el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, la actualización de los planes de manejo ambiental de los estudios ambientales; autoridad que definirá el respectivo plazo de adecuación.

Artículo 4°.- Programa de monitoreo.

- 4.1. Los titulares de las PTAR están obligados a realizar el monitoreo de sus efluentes, de conformidad con el programa de monitoreo aprobado por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. El programa de monitoreo especificará la ubicación de los puntos de control, métodos y técnicas adecuadas; así como los parámetros y frecuencia de muestreo para cada uno de ellos.

- 4.2. El ministerio de vivienda, construcción y saneamiento podrá disponer el monitoreo de otros parámetros que no estén regulados en el presente decreto supremo, cuando existan indicios razonables de riesgo a la salud humana o al ambiente.
- 4.3 Sólo será considerado válido el monitoreo conforme al protocolo de monitoreo establecido por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, realizado por laboratorios acreditados ante el instituto nacional de defensa del consumidor y de la propiedad intelectual - INDECOPI.

Artículo 5°.- Resultados de monitoreo.

- 5.1. El ministerio de vivienda, construcción y saneamiento es responsable de la administración de la base de datos del monitoreo de los efluentes de las PTAR, por lo que los titulares de las actividades están obligados a reportar periódicamente los resultados del monitoreo de los parámetros regulados en el anexo de la presente norma, de conformidad con los procedimientos establecidos en el protocolo de monitoreo aprobado por dicho sector.
- 5.2. El ministerio de vivienda, construcción y saneamiento deberá elaborar y remitir al ministerio del ambiente dentro de los primeros noventa (90) días de cada año, un informe estadístico a partir de los datos de monitoreo presentados por los titulares de las PTAR, durante el año anterior, lo cual será de acceso público a través del portal institucional de ambas entidades.

Artículo 6°.- Fiscalización y sanción.

La fiscalización del cumplimiento de los LMP y otras disposiciones aprobadas en el presente decreto supremo estará a cargo de la autoridad competente de fiscalización, según corresponda.

Tabla 11*Límites máximos permisibles para los efluentes.*

Parámetro	Unidad	Lmp de efluentes para vertidos a cuerpos de aguas
Aceites y grasas	mg/L	20
Coliformes	NMP/100	10,000
Termotolerantes	mL	
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	100
Demanda química de oxígeno	mg/L	200
pH	Unidad	6.5-8.5
Sólidos totales en suspensión	mL/L	150
Temperatura	°C	<35

Fuente: D.S N°015-2015- MINAM.

- Reglamento de protección ambiental para proyectos vinculados a las actividades de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento, aprobado por decreto supremo N° 015-2012-Vivienda.

Artículo 5°.- Autoridad sectorial.

La autoridad sectorial competente en materia ambiental a nivel nacional para los proyectos vinculados a vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento, es el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, siendo la entidad encargada de velar por el cumplimiento y aplicación del presente Reglamento, en concordancia con la ley del SEIA y sus normas complementarias. Sus funciones son:

1. Elaborar o actualizar la normativa ambiental sectorial necesaria, para la aplicación de la política ambiental sectorial en concordancia con la política nacional del ambiente.
2. Conducir el proceso de evaluación de impacto ambiental, mediante la clasificación, revisión y aprobación de los estudios ambientales de los proyectos de inversión sujetos al SEIA.
3. Aprobar los términos de referencia para los estudios de impacto ambiental semi-detallado y detallado.
4. Otorgar las certificaciones ambientales y otras autorizaciones ambientales, en forma exclusiva y excluyente.

5. Emitir la certificación ambiental de proyectos de inversión en el marco del SEIA de alcance nacional o multiregional, así como aquellos proyectos cuyas características y localización, pudieran generar impactos ambientales negativos significativos en el ambiente, de acuerdo al listado de proyectos de inversión y lo dispuesto por el MINAM en aplicación del artículo 17 del reglamento de la ley del SEIA.
6. Establecer los mecanismos de acceso a la información y consulta pública, tanto en el proceso de evaluación de impacto ambiental como en otros procesos que sean requeridos.
7. Requerir cuando sea necesario, la opinión técnica de las autoridades competentes y considerarlas en la evaluación o toma de decisiones.
8. Emitir opinión técnica respecto a los instrumentos de gestión ambiental y otros instrumentos complementarios, cuando así se lo requieran o cuando lo considere necesario.
9. Elaborar y aprobar los instrumentos de gestión y orientación en materia ambiental sectorial, con opinión previa favorable del MINAM.
10. Conducir en coordinación con el MINAM, el registro de certificaciones ambientales otorgadas o denegadas en el marco de la ley del SEIA y su reglamento.
11. Conducir el registro de empresas o entidades encargadas de elaborar instrumentos de gestión ambiental no incursos en el SEIA.
12. En tanto el MINAM no apruebe el reglamento del registro de entidades autorizadas para elaborar estudios ambientales en el marco del SEIA, vivienda conducirá su registro sectorial.
13. Fiscalizar el cumplimiento de los estudios ambientales sectoriales a nivel nacional, sin perjuicio de lo establecido en la ley N° 29325, ley del sistema nacional de evaluación y fiscalización ambiental.
14. Solicitar información ambiental a los gobiernos regionales y locales.
15. Fiscalizar el cumplimiento de lo dispuesto en el presente reglamento.

- **Decreto Supremo N° 021-2009-Vivienda que aprueba valores máximos admisibles (vma) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.**

Artículo 1°.- Finalidad, ámbito de aplicación y obligatoriedad de la norma.

La presente norma regula mediante valores máximos admisibles (VMA) las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales.

Los valores máximos admisibles (VMA) son aplicables en el ámbito nacional y son de obligatorio cumplimiento para todos los usuarios que efectúen descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario; su cumplimiento es exigible por las entidades prestadoras de servicios de saneamiento - EPS, o las entidades que hagan sus veces.

Artículo 2°.- Aprobación de valores máximos admisibles (VMA) para el sector saneamiento.

Apruébese los valores máximos admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario, establecidos en los anexos N° 1 y N° 2 que forman parte integrante de la presente norma. Los usuarios cuyas descargas sobrepasen los valores contenidos en el anexo N° 1, deberán pagar la tarifa establecida por el ente competente, la cual es complementaria al reglamento de la presente norma, pudiéndose llegar en los casos que se establezca en el reglamento, incluso a la suspensión del servicio de alcantarillado sanitario. Los parámetros contenidos en el Anexo N° 2 no pueden ser sobrepasados. En caso se sobrepase dichos parámetros, el usuario será sujeto de suspensión del servicio.

Artículo 3°.- Definición de valores máximos admisibles (VMA).

Entiéndase por valores máximos admisibles (VMA) como aquel valor de la concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos y/o químicos, que caracterizan a un efluente no doméstico que va a ser descargado a la red de

alcantarillado sanitario, que al ser excedido causa daño inmediato o progresivo a las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias y equipos de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, y tiene influencias negativas en los procesos de tratamiento de las aguas residuales.

Artículo 5°.- Suspensión del servicio de alcantarillado.

Las EPS o las entidades que hagan sus veces se encuentran facultadas en virtud de la presente norma a imponer el cobro de tarifas aprobadas por la SUNASS e incluso disponer la suspensión del servicio de descargas al sistema de alcantarillado en los casos que se regulen en el reglamento y que deriven de la vulneración de los anexos N° 1 y N° 2.

Artículo 6°.- Caso fortuito o fuerza mayor.

Cuando por caso fortuito o fuerza mayor el usuario no doméstico efectúe descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario superando los valores máximos admisibles (VMA) establecido en el anexo N° 2 de la presente norma, las EPS o las entidades que hagan sus veces, evaluarán si procede exonerar temporalmente al usuario no doméstico de los alcances del artículo 5, de acuerdo a lo establecido en el reglamento de la presente norma.

Artículo 7°.- Control de las aguas residuales no domésticas.

El monitoreo de la concentración de parámetros de descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario, estará a cargo de las EPS o las entidades que hagan sus veces, contando para ello con la participación de laboratorios debidamente acreditados ante INDECOPI. Los pagos deberán ser asumidos por el usuario no doméstico de acuerdo al procedimiento que el ente competente establecerá concordante con la presente norma. La recolección de las muestras será realizada de manera inopinada, conforme al procedimiento establecido en el reglamento de la presente norma.

Tabla 12*Valores máximos admisibles para descargas de efluentes.*

Parámetro	Unidad	Expresión	Vma para descargas al sistema de alcantarillado
Aluminio	mg/L	Al	10
Arsénico	mg/L	As	0.5
Boro	mg/L	B	4
Cadmio	mg/L	Cd	0.2
Cianuro	mg/L	CN	1
Cobre	mg/L	Cu	3
Cromo hexavalente	mg/L	Cr ₍₊₆₎	0.5
Cromo total	mg/L	Cr	10
Manganeso	mg/L	Mn	4
Mercurio	mg/L	Hg	0.02
Níquel	mg/L	Ni	4
Plomo	mg/L	Pb	0.5
Sulfatos	mg/L	SO	500
Sulfuros	mg/L	S ₊₂	5
Zinc	mg/L	Zn	10
Nitrógeno amoniacal	mg/L	NH ₄	80
pH	unidad	Ph	6.9
Solidos sedimentables	mL/L/h	S.S.	8.5
Temperatura	°C	T	<35

Fuente: D.S N°015-2015- MINAM

1.3. Definición de términos.**- Aguas servidas.**

Son las aguas residuales domésticas y que son el resultado de las actividades cotidianas de las personas. Por ejemplo, la que eliminamos a través de los lavaplatos, artefactos sanitarios, etc. **(Barrios, 2012)**

- Aguas servidas tratadas o aguas residuales tratadas.

Aguas servidas o residuales procesadas en sistemas de tratamiento para satisfacer los requisitos de calidad señalados por la autoridad sanitaria en relación con la clase de cuerpo receptor al que serán descargadas o a sus posibilidades de uso. **(Barrios, 2012)**

- Afluente.

Agua residual u otro líquido que ingrese a un reservorio, o algún proceso de tratamiento. **(Barrios, 2012)**

- **Alcantarillado.**

Se denomina alcantarillado o también red de alcantarillado, red de saneamiento o red de drenaje al sistema de estructuras y tuberías usado para la recogida y transporte de las aguas residuales, aguas industriales y aguas lluvias de una población desde el lugar en que se generan hasta algún cuerpo de agua o corriente. Estos vertimientos pueden ser o no ser tratados. **(Barrios, 2012)**

- **Carga contaminante.**

Entendida como la medida para determinar el grado de contaminación presente en los cuerpos de agua, ya sean aguas residuales o fuentes de agua superficial o subterránea, medida en unidades de masa por unidad de tiempo. **(Barrios, 2012)**

- **Caudal.**

En dinámica de fluidos, caudal es la cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal), por unidad de tiempo. Normalmente se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo. Menos frecuentemente, se identifica con el flujo másico o masa que pasa por un área dada en la unidad de tiempo. **(Barrios, 2012)**

- **Coliformes.**

Bacterias negativas de forma alargada capaces de fermentar lactosa con producción de gas a la temperatura de 35 o 37°C (coliformes totales). Aquellas que tienen las mismas propiedades a la temperatura de 44 o 44.5°C se denominan coliformes fecales. Se utilizan como indicadores de contaminación biológica. **(Barrios, 2012)**

- **Desagüe.**

Un desagüe, desaguadero, sumidero o simplemente un drenaje o sistema de drenaje están diseñados para drenar el exceso de lluvia y agua superficial desde calles pavimentadas, playas de estacionamiento, aceras y azoteas. Los desagües varían en diseño desde pequeños pozos secos residenciales a grandes sistemas municipales. Ellos son alimentados por las cunetas que hay en la mayoría de las autopistas, carreteras y otros caminos muy transitados, como así también en poblaciones de áreas que experimentan lluvias fuertes, inundaciones y poblaciones costeras que experimentan tormentas frecuentes. Muchos sistemas de

drenaje para tormentas están diseñados para drenar el agua de tormenta, sin tratar, hacia ríos o corrientes de agua. **(Barrios, 2012)**

- **Dotaciones.**

La dotación es la cantidad de agua asignada a cada habitante, considerando todos los consumos de los servicios y las pérdidas físicas que existen en cualquier sistema de distribución, su unidad es en lts / hab. / Día. **(Barrios, 2012)**

- **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO) o demanda de oxígeno.**

Cantidad de oxígeno usado en la estabilización de la materia orgánica carbonácea y nitrogenada por acción de los microorganismos en condiciones de tiempo y temperatura especificados (generalmente cinco días y 20 °C). Mide indirectamente el contenido de materia orgánica biodegradable. **(Barrios, 2012)**

- **Demanda química de oxígeno (DQO).**

Medida de la cantidad de oxígeno requerido para oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato en un ambiente ácido y a altas temperaturas. **(Barrios, 2012)**

- **Efluente.**

Corriente que drena un área dada, por ejemplo, en una ciudad se producen efluentes domésticos, industriales y comerciales. **(Barrios, 2012)**

- **Foco de contaminación.**

Un foco contaminante o de contaminación es un lugar dentro de una comunidad, ciudad, etc. Donde se concentran una gran cantidad de contaminantes que afectan las zonas aledañas. EJ: Un vertedero de basura, una cañada de aguas negras. **(Barrios, 2012)**

- **Lixiviados.**

En general se denomina lixiviado al líquido resultante de un proceso de percolación de un fluido a través de un sólido. El lixiviado generalmente arrastra gran cantidad de los compuestos presentes en el sólido que atraviesa. El término lixiviado se usa en casi todas las ciencias ambientales, siendo su uso más general el que corresponde al lixiviado de los depósitos controlados, por lo que

generalmente se asocia el término lixiviado a los líquidos que se gestionan en los depósitos controlados de residuos. (Barrios, 2012)

- **Matriz de Leopold.**

La matriz de Leopold es un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971. Se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. El sistema consiste en una matriz de información donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto (p. ej.: desbroce, extracción de tierras, incremento del tráfico, ruido, polvo), y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados (aire, agua, geología). Las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental. (Barrios, 2012)

- **Planta de tratamiento de aguas residuales.**

Una estación depuradora de aguas residuales (EDAR), también llamada planta de depuración o planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), tiene el objetivo genérico de conseguir, a partir de aguas negras o mezcladas y mediante diferentes procedimientos físicos, químicos y biotecnológicos, un agua efluente de mejores características de calidad y cantidad, tomando como base ciertos parámetros normalizados. (Barrios, 2012)

- **Saneamiento básico.**

La estrategia de saneamiento básico permite conocer las alternativas más comunes para la identificación y solución de los problemas de saneamiento en las comunidades rurales de difícil acceso, ya que esto condiciona un manejo inadecuado de agua y alimento y una disposición incorrecta de los residuos sólidos y excretos. (Barrios, 2012)

- **Sistema de tratamiento de agua.**

Conjunto de componentes hidráulicos; de unidades de procesos físicos, químicos y biológicos; y de equipos electromecánicos y métodos de control que tiene la finalidad de producir agua apta para el consumo humano. (Barrios, 2012)

- **Sedimentación.**

Proceso físico de clarificación de las aguas residuales por efecto de la gravedad. Junto con los sólidos sedimentables precipita materia orgánica del tipo putrescible. **(Barrios, 2012)**

- **Vertimiento**

Derrame, principalmente en petróleos, descarga de cualquier cantidad de material o sustancias ofensivas a la salud pública. **(Barrios, 2012)**

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

- Papel bond A4.
- Lapiceros.
- Pilas doble A.
- Capota.
- Tablero de madera.
- Guante de cuero liviano.
- Tinta de impresora color negro.
- Tinta de impresora a color.
- GPS ETREX.
- Cámara digital SONY 12 Pixel.
- Fotocopiado.
- Encuadernado de informe final.
- Empastado de informe final.
- Combustible.

2.2. Métodos

2.2.1 Diseño de investigación.

Nuestro trabajo de investigación es no experimental, por lo que se aplicó los siguientes pasos:

- La elección de técnicas de recolección de datos: Que básicamente se refiere a las técnicas y herramientas de las que hizo uso al momento de llevar a cabo el trabajo de campo en la investigación, y con esos datos se llegó a las conclusiones sobre nuestra hipótesis planteada.
- Selección de estrategias: Que se refiere al modo como se llevó a cabo la investigación, y que en este punto se decidió la investigación que es no experimental, además del tipo de investigación.

- Diseño de la muestra: Que se refiere a la manera en cómo se determinó la muestra estadística representativa de la población que es objeto de estudio, es decir las áreas de disposición de excretas de la ciudad de Moyobamba.

2.2.2 Población y muestra.

- Población:

Conformado por 18 zonas de disposición directa de aguas servidas de la ciudad de Moyobamba.

- Muestra:

Se trabajó con toda la población, las cuales son las 18 zonas.

2.2.3 Técnicas de recolección de datos.

Para la recolección de datos se utilizaron las siguientes técnicas:

- a) De fuentes primarias.

La información necesaria para el desarrollo de la investigación se obtuvo en de la identificación y evaluación de las fuentes de contaminación por vertimientos de aguas servidas de la ciudad de Moyobamba y se realizó de acuerdo a la siguiente metodología:

- Realizar la identificación y caracterización de las zonas de disposición directa de aguas servidas dentro del casco urbano de la ciudad de Moyobamba.
- Con la ayuda de un plano catastral y plano de zonas con red de agua y desagüe se realizaron las visitas técnicas de campo.
- Identificado en campo las zonas con disposición de aguas servidas se procedía a su georreferenciación.
- Evaluar las zonas de disposición directa de aguas servidas con respecto al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba.
- Identificado y caracterizado las zonas, se realizó la evaluación de las zonas en el cual se disponen y dispondrán las aguas servidas con

respecto a las zonas de crecimiento urbano de la ciudad de Moyobamba, a fin de determinar de las zonas existentes, e que medida será factible la construcción y/o ampliación del sistema de saneamiento básico.

- Evaluar cuantitativamente a través de una matriz con 02 tipologías los posibles impactos ambientales de acuerdo a su ámbito de exposición y componentes afectados 2015.

Para la evaluación cuantitativa de impactos ambientales potenciales se consideró la acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. Posterior a ello se procedió a evaluar en términos de **magnitud e importancia**. La **magnitud** de la acción es su extensión o escala asignada del 1 al 10, donde 10 representa una gran magnitud y 1 una pequeña magnitud, los valores próximos a 5 en la escala representan impactos de extensión intermedia; el valor de la magnitud está precedida de signo (+) ó (-), según sea la naturaleza del impacto negativo o positivo.

En tanto la **importancia** se relacionó con el grado de alteración; para ello se le asignó la escala del 1 al 10, en la que 10 representa la alteración muy importante y 1 una alteración relativa o de poca importancia. (Collazos, 2005).

- b) De fuentes secundarias.

La información de fuentes secundarias están basadas en información adicional que ayuden a evaluar los resultados obtenidos del campo; ello ayudará a complementar la información primaria; las fuentes que se tomarán en cuenta las publicaciones, planes de desarrollo, acuerdos, libros, folletos, revistas, periódicos, registros de instituciones, aportes de especialistas y pobladores de la zona.

2.2.4 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Las técnicas de procesamiento y análisis de datos fueron no informáticos, y estuvo basado en los resultados de la evaluación de campo a través de matriz de Leopold, proyectados en cuadros, gráficos, cartografía, etc.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados.

3.1.1. Identificación y caracterización de las zonas de disposición directa de aguas servidas dentro del casco urbano de la ciudad de Moyobamba.

Tabla 13

Zonas actuales y futuras identificadas con disposición directa de aguas servidas.

N°	Nombre del Sector	Ubicación	Coordenadas UTM WGS84		Condición Actual
			Este	Norte	
1	Asociación de Vivienda Sol de Selva	Carretera Yantaló	279149	9334457	No Habitada
2	Asociación de Vivienda Alto Mayo	Carretera Yantaló	279146	9335187	Habitada
3	Zona de Fachin	Carretera Puerto de Tahuisco	280565	9333804	Habitado
4	Asociación de Vivienda Cruce Motilones	Carretera Puerto Tahuishco	279265	9334956	No Habitada
5	Asociación de Vivienda Los Rosales	Carretera Puerto Tahuishco	279317	9334977	No Habitada
6	Urb. La Playa del Río Mayo	Carretera Puerto de Tahuisco	277953	9329191	No Habitada
7	Sector Tahuisco	Carretera Puerto Tahuishco	282308	9333865	Habitado
8	Asociación de Vivienda Las Colinas del Río Mayo	Carretera Puerto de Tahuisco	281924	9333880	Habitado en Parte
9	Asociación de Vivienda Santa Clara	Carretera Puerto Metoyacu	283593	9333309	Habitada
10	Asociación de Vivienda Fernando Belaunde Terry	Carretera Puerto Metoyacu	282974	9333115	Habitada
11	Asociación Pro Vivienda los Jardines	Carretera Fernando Belaunde Terry	284694	9331038	Habitado
12	Zona de los Baños Termales	Barretera Baños Termales			Habitado
13	Asociación de Vivienda Los Algarrobos	Carretera Baños Termales	281877	9329302	Habitado
14	Zona de la Perla de Indañe	Carretera Fernando Belaunde Terry	279372	9331140	Habilitada
15	Urb. Selva Alegre	Carretera Fernando Belaunde Terry	278341	9331313	No Habitada
16	Asociación de Vivienda Sol de Indañe	Vía de Evitamiento	278791	9333952	No Habitada
17	Zona de Bella Aurora	Vía Evitamiento Miraflores	280459	9332379	Habitada
18	Zona de Azungue	Azungue	280079	9332686	Habitada

Fuente: Trabajo de campo 2015.

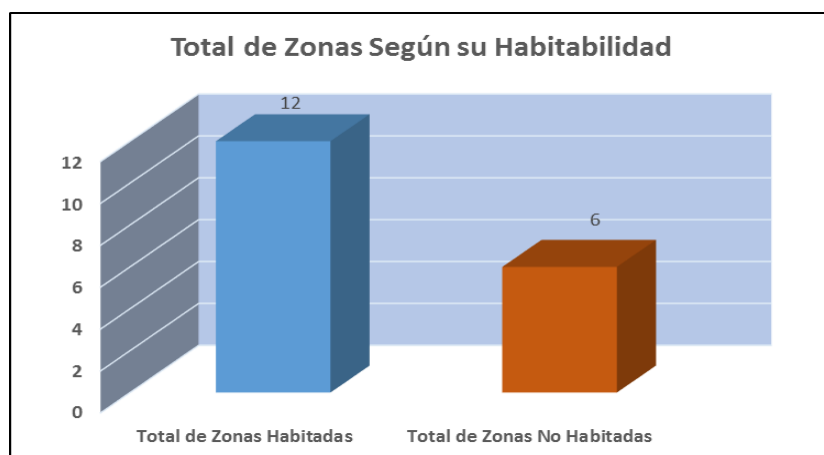


Figura 7. Total de zonas actuales y futuras identificados con disposición directa de aguas servidas.

Interpretación:

El gráfico nos muestra que 12 zonas identificadas se encuentran habitadas y 6 se encuentran como proyecto de lotización para habilitación urbana del total de zonas identificadas. Estas zonas no habitadas se encuentran en proyecto de urbanización, cuyas gestiones para obtener sus respectivas autorizaciones lo vienen realizando en la municipalidad provincial de Moyobamba y con ello poder iniciar la construcción de viviendas y habilitación de servicios básicos.

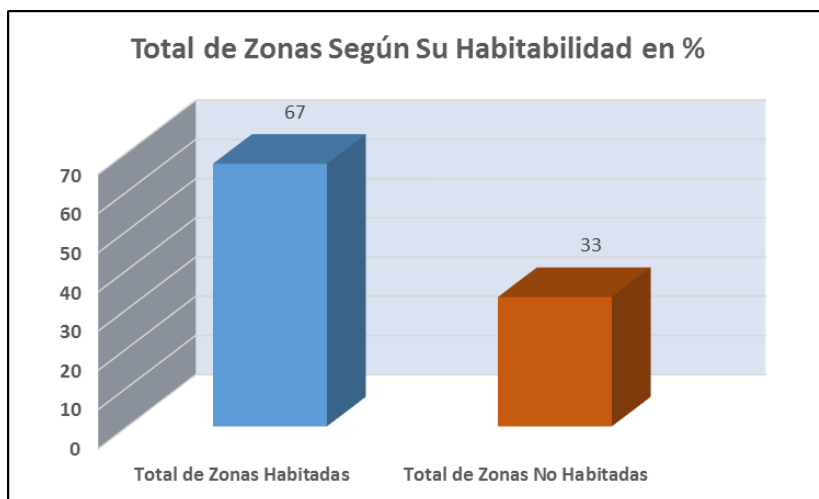


Figura 8. Total de zonas actuales y futuras identificados con disposición directa de aguas servidas en %.

Interpretación:

El gráfico nos muestra que del total de zonas identificadas que no cuentan con sistema saneamiento de aguas servidas el 67 % se encuentra habitadas y un 33% no se encuentran habitadas.

Tabla 14

N° de viviendas actuales y futuras identificados con disposición directa de aguas servidas.

N°	Nombre del Sector	Condición Actual	N° de Viviendas Aprox. Habitados	Tipo de Vivienda	Condición Actual	N° de Viviendas Aprox. Proyectadas
1	Asociación de Vivienda Sol de Selva	.....	.....		No Habitada	250
2	Asociación de Vivienda Alto Mayo	Habitada	300	Material Noble, Mejorada	.....	.....
3	Zona de Fachin	Habitado	180	Material Noble, Quincha, Enablado	.....	.....
4	Asociación de Vivienda Cruce Motilones	.....	.....		No Habitada	210
5	Asociación de Vivienda Los Rosales	.....	.....		No Habitada	150
6	Urb. La Playa del Río Mayo	.....	.....		No Habitada	240
7	Sector Tahuisco	Habitado	295	Material Noble, Quincha, Enablado	.....	.....
8	Asociación de Vivienda Las Colinas del Río Mayo	Habitado en Parte	215	Material Noble, Quincha, Enablado	.....	.....
9	Asociación de Vivienda Santa Clara	Habitada	300	Material Noble, Quincha	.....	.....
10	Asociación de Vivienda Fernando Belaunde Terry	Habitada	180	Material Noble, Quincha	.....	.....
11	Asociación Pro Vivienda los Jardines	Habitado	400		.....	.....
12	Zona de los Baños Termales	Habitado	370	Material Noble	.....	.....
13	Asociación de Vivienda Los Algarrobos	Habitado	320	Material Noble, Quincha	.....	.....
14	Zona de la Perla de Indañe	Habilitada	460	Material Noble, Quincha, Enablado	.....	.....
15	Urb. Selva Alegre	.....	.....		No Habitada	300
16	Asociación de Vivienda Sol de Indañe	.....	.....		No Habitada	200
17	Zona de Bella Aurora	Habitada	115	Material Noble, Quincha	.....	.....
18	Zona de Azungue	Habitada	90	Material Noble, Quincha	.....	.....
			3225			1350

Fuente: Trabajo de campo 2015.

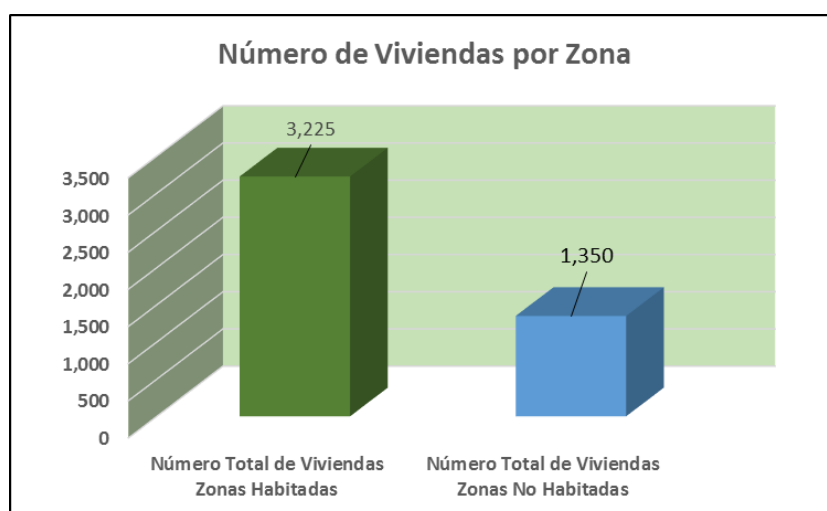


Figura 9. N° de viviendas por zonas actuales y futuras con disposición directa de aguas servidas.

Interpretación:

El gráfico nos muestra que las 12 zonas identificadas que se encuentran habitadas cuentan con un aproximado de 3,225 viviendas, y las 6 zonas que se encuentran como proyecto de lotización para habilitación urbana para un aproximado de 1,350.

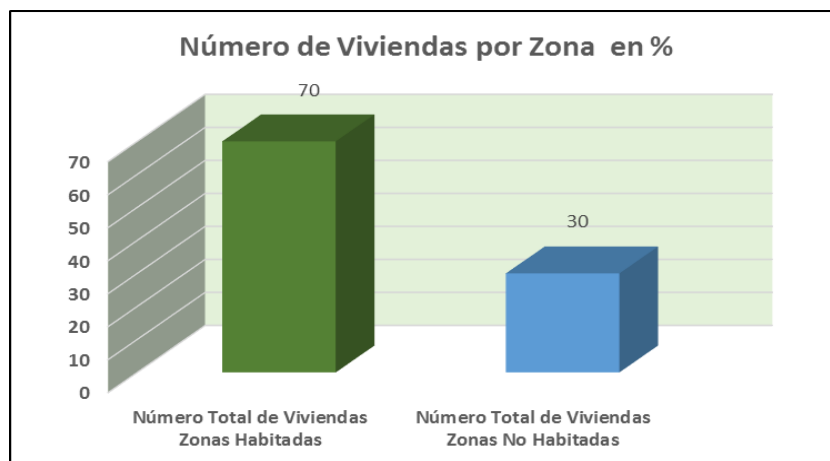


Figura 10. N° de viviendas por zonas actuales y futuras con disposición directa de aguas servidas en %.

Interpretación:

El gráfico nos muestra que el 70% de las viviendas se encuentran en las zonas habitadas y el 30 % se encuentran en las zonas como proyecto de lotización para habilitación urbana.

Tabla 15

Zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con servicios de agua y luz.

Nombre del Sector	Condición Actual	Agua	Luz
Asociación de Vivienda Sol de Selva	No Habitada	No	No
Asociación de Vivienda Alto Mayo	Habitada	Si	Si
Zona de Fachin	Habitado	Si	Si
Asociación de Vivienda Cruce Motilones	No Habitada	No	No
Asociación de Vivienda Los Rosales	No Habitada	No	No
Urb. La Playa del Río Mayo	No Habitada	No	No
Sector Tahuisco	Habitado	Si	Si
Asociación de Vivienda Las Colinas del Río Mayo	Habitado en Parte	Si	Si
Asociación de Vivienda Santa Clara	Habitada	Si	Si
Asociación de Vivienda Fernando Belaunde Terry	Habitada	Si	Si
Asociación Pro Vivienda los Jardines	Habitado	Si	Si
Zona de los Baños Termales	Habitado	Si	Si
Asociación de Vivienda Los Algarrobos	Habitado	Si	Si
Zona de la Perla de Indañe	Habilitada	Si	Si
Urb. Selva Alegre	No Habitada	No	No
Asociación de Vivienda Sol de Indañe	No Habitada	No	No
Zona de Bella Aurora	Habitada	Si	Si
Zona de Azungue	Habitada	Si	Si

Fuente: Trabajo de campo 2015.

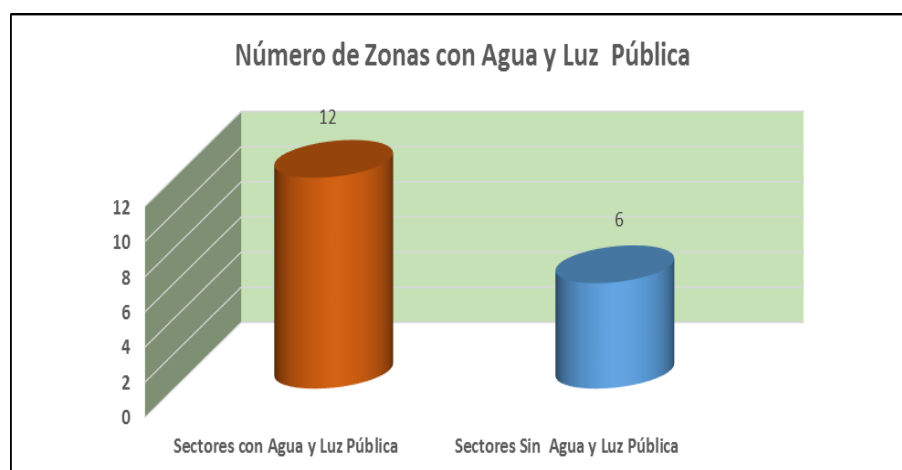


Figura 11. Zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con servicios de agua y luz.

Interpretación:

El gráfico nos muestra que las 12 zonas identificadas que se encuentran habitadas cuentan con servicio de agua y luz pública domiciliaria, y 6 zonas que se encuentran como proyecto de lotización para habilitación urbana, no cuentan con infraestructura de agua y luz pública domiciliaria.

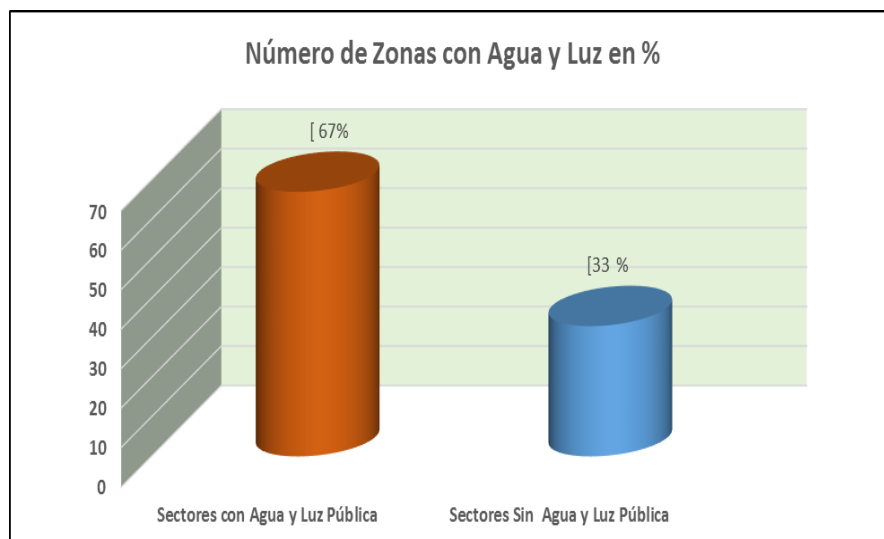


Figura 12. Zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con servicios de agua y luz en %.

Interpretación:

El gráfico nos muestra que el 67% de las zonas identificadas que se encuentran habitadas cuentan con servicio de agua y luz pública domiciliaria, y el 33 % de las zonas que se encuentran como proyecto de lotización para habilitación urbana, no cuentan con infraestructura de agua y luz pública domiciliaria.

3.1.2. Evaluación de las zonas de disposición directa de aguas servidas con respecto a la zonificación para crecimiento urbano aprobado en el plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba- O.M. N° 279-MPM.

Tabla 16:

Clasificación de las zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con respecto al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba.

N°	Nombre del Sector	Condición Actual	Agua	Luz	Zonificación Según el Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Moyobamba (O. M. N° 279- MPM - 02-06-14)	Sectores Aptos para para Expansión Urbana	N° Viviendas	Tipo de Vivienda	Sectores No Aptos para Expansión Urbana	N° Viviendas	Tipo de Vivienda
1	Asociación de Vivienda Sol de Selva	No Habitada	No	No	Área de Protección de Barrancos y Taludes				x	250	
2	Asociación de Vivienda Alto Mayo	Habitada	Si	Si	Área Urbana Apta para su Consolidación	x	300	Material Noble, Mejorada			
3	Zona de Fachin	Habitado	Si	Si	Zona Agrícola				x	180	Material Noble, Quincha, Entablado
4	Asociación de Vivienda Cruce Motilones	No Habitada	No	No	Área de Expansión Urbana Inmediata	x	210				
5	Asociación de Vivienda Los Rosales	No Habitada	No	No	Área de Expansión Urbana Inmediata	x	150				
6	Urb. La Playa del Río Mayo	No Habitada	No	No	Área Agrícola				x	240	
7	Sector Tahuisco	Habitado	Si	Si	Área Agrícola				x	295	Material Noble, Quincha, Entablado
8	Asociación de Vivienda Las Colinas del Río Mayo	Habitado en Parte	Si	Si	Área Agrícola				x	215	Material Noble, Quincha, Entablado
9	Asociación de Vivienda Santa Clara	Habitada	Si	Si	Área Urbana Apta para Consolidar	x	300	Material Noble, Quincha			
10	Asociación de Vivienda Fernando Belaunde Terry	Habitada	Si	Si	Área de Protección de Barrancos y Taludes				x	180	Material Noble, Quincha
11	Asociación Pro Vivienda los Jardines	Habitado	Si	Si	Área de Expansión Urbana de Reserva	x	400				
12	Zona de los Baños Termales	Habitado	Si	Si	Área de Expansión Urbana Inmediata	x	370	Material Noble			
13	Asociación de Vivienda Los Algarrobos	Habitado	Si	Si	Área Urbana Apta para Consolidación	x	320	Material Noble, Quincha			
14	Zona de la Perla de Indañe	Habilitada	Si	Si	Área Urbana Apta para Consolidación	x	460	Material Noble, Quincha, Entablado			
15	Urb. Selva Alegre	No Habitada	No	No	Zona Agrícola				x	300	
16	Asociación de Vivienda Sol de Indañe	No Habitada	No	No	Área Expansión Urbana Inmediata	x	200				
17	Zona de Bella Aurora	Habitada	Si	Si	Área Urbana con Restricciones para Consolidar				x	115	Material Noble, Quincha
18	Zona de Azungue	Habitada	Si	Si	Área Urbana con Restricciones para Consolidar				x	90	Material Noble, Quincha
TOTAL						9	2710	.....	9	1865	.....

Fuente: Trabajo de campo 2015.

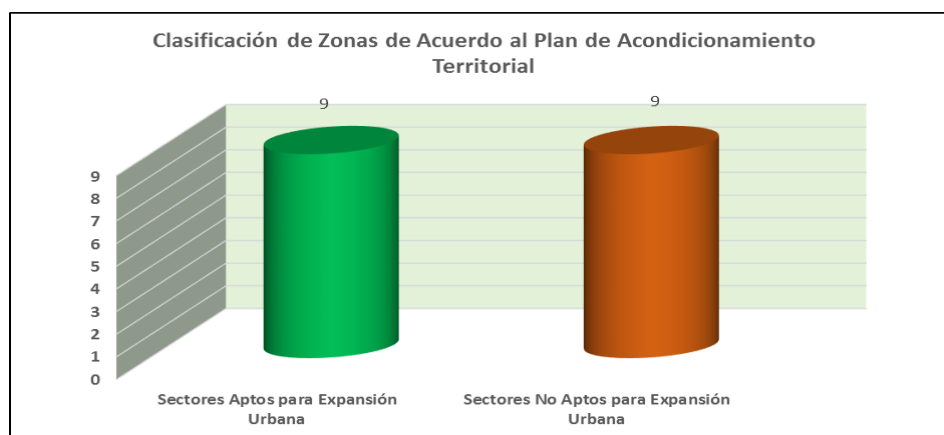


Figura 13. Clasificación de las zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con respecto al plan de acondicionamiento territorial de la Provincia de Moyobamba.

Interpretación:

El gráfico nos muestra que 9 del total de zonas identificadas actuales y futuras que realizan la disposición directa de aguas servidas, se encuentran dentro de las zonas aptas para crecimiento urbano de acuerdo al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba.

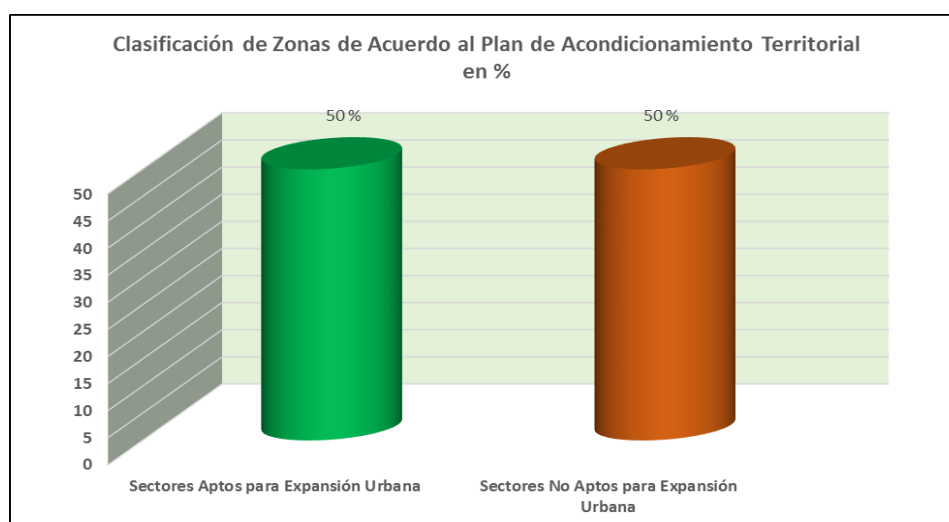


Figura 14. Clasificación de las zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con respecto al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba en %.

Interpretación:

El gráfico nos muestra que sólo el 50% del total de zonas identificadas actuales y futuras que realizan la disposición directa de aguas servidas, se encuentran dentro de las zonas aptas para crecimiento urbano de acuerdo al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba.

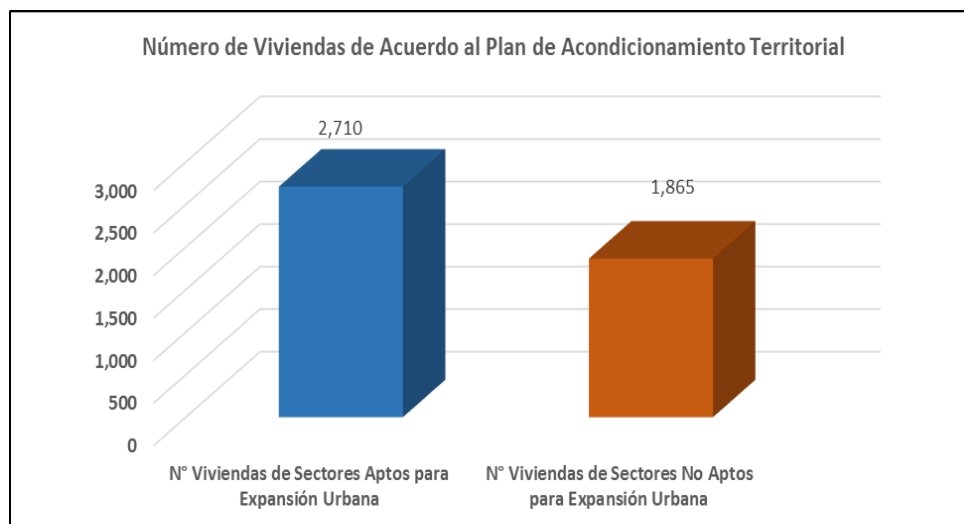


Figura 15. Número de viviendas por zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con respecto al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba.

Interpretación:

El gráfico nos muestra que 2,710 viviendas de un total de 4,575 viviendas identificadas actuales y futuras que realizan la disposición directa de aguas servidas, se encuentran dentro de las zonas aptas para crecimiento urbano de acuerdo al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba.

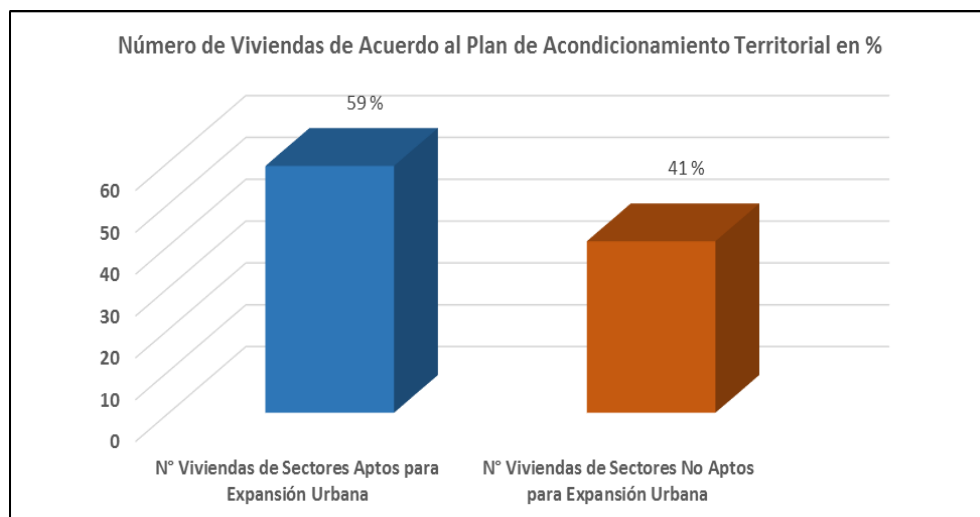


Figura 16. Número de viviendas por zonas actuales y futuras de disposición directa de aguas servidas con respecto al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba en %.

Interpretación:

El gráfico nos muestra que sólo el 59 % de viviendas identificadas actuales y futuras que realizan la disposición directa de aguas servidas, se encuentran dentro de las zonas aptas para crecimiento urbano de acuerdo al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba.

3.1.3. Evaluación cuantitativa a través de una matriz de los impactos ambientales de acuerdo a su ámbito de exposición y componentes afectados 2015.

Matriz de Identificación y Valoración Cuantitativa de Impactos Ambientales Potenciales (247 Incidencias sobre 432 Unidades de Impacto Ambiental)			DEMANDA AMBIENTAL		ZONAS ACTUALES Y POTENCIALES CON DISPOSICIÓN DIRECTA DE AGUAS SERVIDAS DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA																																			
					Asociación de Vivienda Sol de Selva		Asociación de Vivienda Alto Mayo		Zona de Fachin		Asociación de Vivienda Cruce Motilones		Asociación de Vivienda Los Rosales		Urb. La Playa del Río Mayo		Zona de Tahuisco		Asociación de Vivienda Las Colinas del Río Mayo		Asociación de Vivienda Santa Clara		Asociación de Vivienda Fernando Belaunde Terry		Asociación Pro Vivienda los Jardines		Zona de Baños Ternaes		Asociación de Vivienda Los Algarrobos		Zona de la Perla de Indañe		Urb. Selva Alegre		Asociación de Vivienda Sol de Indañe		Zona de Bella Aurora		Zona de Azungue	
COMPONENTE AMBIENTAL	OFERTA AMBIENTAL		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I		
	ABIOTICO	Agua	Alteración de la Calidad del Agua	-3	3	-5	5	-5	5	-2	2	-2	2	-2	2	-5	7	-2	2	-5	5	-5	6	-6	3	-5	5	-6	6	-6	6	-2	2	-3	3	-5	6	-6	6	
		Aire	Generación de Partículas Suspendidas	-3	3					-3	3	-3	3	-3	3			-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	
			Generación Olores			-5	4	-3	3							-5	5			-5	5	-5	5	-5	5	-3	3	-5	5	-5	5					-3	3	-3	3	
			Generación de Ruido			-5	5	-3	3							-5	5			-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3					-3	3	-3	3	
	Suelo	Generación de Residuos Sólidos			-5	5	-5	5							-5	6			-5	5	-5	5	-5	5	-5	5	-5	5	-5	5					-5	5	-5	5		
	BIOTICO	Flora	Disminución de cobertura vegetal	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-2	2	-3	3	-5	5	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	3	
		Fauna	Migración de especies naturales																																					
			Deterioro de Ecosistemas	-3	3	-3	3	-5	5							-3	3			-3	3	-3	3	-2	2	-3	3	-5	5	-3	3					-3	3	-3	3	
	SOCIO ECON.	Salud	Afectaciones a la salud			-5	5	-4	4											-5	5	-3	3	-5	5	-5	5	-5	5	-5	5					-5	5	-5	5	
Riesgos ocupacionales																																								
Economía		Generación de empleo	5	5					5	5	5	5	5	5			5	5														5	5	5	5					
		Social	Conflicto por ubicación	-9	9			-5	5						-9	9	-9	9	-9	9												-9	9	-9	9	-9	9	-9	9	
SUMATORIA			-16	26	-31	30	-33	32	-3	13	-3	13	-12	22	-35	38	-12	22	-32	32	-30	31	-31	28	-30	30	-37	37	-33	33	-12	22	-12	22	-39	40	-40	40		
PROMEDIOS			-2.6	4.3	-4.4	4.2	-4.7	4.5	0.8	3.3	-0.8	3.3	-2.4	4.4	-5.0	5.4	-2.4	4.4	-4.0	4.0	-3.8	3.9	-3.9	3.5	-3.8	3.8	-4.6	4.6	-4.1	4.1	-2.4	4.4	-2.4	4.4	-4.9	5.0	-5.0	5.0		
Según : Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Moyobamba.																																								
Zonas Aptas para Crecimiento Urbano																																								
Zonas No Aptas para Crecimiento urbano																																								

Fuente: Trabajo de campo 2015.

Interpretación:

La evaluación cuantitativa se realizó en base a 02 tipologías de impactos **magnitud e importancia** en base en una matriz de evaluación de una sola entrada. La **magnitud** de la acción es su extensión o escala asignada del 1 al 10, donde 10 representa una gran magnitud y 1 una pequeña magnitud, los valores próximos a 5 en la escala representan impactos de extensión intermedia; el valor de la magnitud está precedida de Signo (+) ó (-), según sea la naturaleza del impacto negativo o positivo. En tanto la **importancia** se relacionó con el grado de alteración; para ello se le asignó la escala del 1 al 10, en la que 10 representa la alteración muy importante y 1 una alteración relativa o de poca importancia. (Collazos, 2005).

De acuerdo a la evaluación matricial la zona de Azungue y Tahuishco obtienen el mayor nivel de calificación negativa de -5.0, debido a la ubicación de la zona con respecto a la expansión urbana, accesibilidad para la implementación de servicios básicos y sismo resistencia para su habitabilidad; en segundo orden se ubica la asociación de vivienda Los Algarrobos y la asociación de vivienda Alto Mayo, cuya negatividad radica en la afectación directa de fuentes de agua que pasan cercanos; en tercer orden se encuentran la zona de Bella Aurora y zona de Fachín que también no son aptas para ser habitados de acuerdo a la expansión urbana accesibilidad para la implementación de servicios básicos y sismo resistencia.

3.2. Discusión.

- En la actualidad la ciudad cuenta con 18 zonas de crecimiento identificadas de las cuales 06 se encuentran en condición de proyecto de urbanización y realizando los trámites ante la autoridad municipal para la obtención de las respectivas autorizaciones y 12 que progresivamente vienen siendo habitados con un total de 3,225 viviendas que vienen siendo construidos con material noble, quinchá y entablado en menor proporción, que representa el 70 %, los mismos que cuentan con infraestructura básica de agua y luz pero no de saneamiento (desagüe) por las características propias del terreno; el cual contrasta con lo especificado por el Instituto de Estadística e Informática -2007, el cual indica que el departamento de San Martín se encuentra dentro de los departamentos que cuentan con vivienda con carencia de infraestructura de saneamiento. La falta de infraestructura de saneamiento de aguas servidas hace que

los pobladores obtén por la disposición directa en los drenes naturales y fuentes de agua generando con ello la proliferación de vectores generadores de enfermedades, alteración de la calidad y estructura del suelo, que según Barrios Adela, 2012, quien manifiesta que las aguas residuales son contaminantes y actúa principalmente sobre el medio acuático.

- La necesidad habitacional en la ciudad de Moyobamba viene generando la ocupación del territorio sin contar con la más mínima evaluación del espacio a ser habitado, como es sabido la ciudad de Moyobamba cuenta con un plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba aprobado mediante ordenanza municipal N° 279-MPM de fecha 02 de Junio del año 2014 en el cual se determinó con claridad y en base a las potencialidades del territorio las zonas con vocación urbana, en ese contexto de las 18 zonas identificadas 09 se encuentran dentro de zonas aptas para expansión urbana como son la asociación de vivienda Alto Mayo, asociación de vivienda Cruce Motilones, asociación de vivienda Los Rosales, asociación de vivienda Santa Clara, asociación pro vivienda Los Jardines, zona de los Baños Termales, asociación de vivienda Los Algarrobos, zona de la Perla de Indañe, asociación de vivienda Sol de Indañe, los cuales están proyectados para un total de 2,710 vivienda que representa el 59%; son estos espacios los que a futuro serán implementados con infraestructura de saneamiento en vista que de acuerdo a ley podrán obtener los respectivos permisos de habilitación urbana por parte de la autoridad municipal. Por otra parte un total de 1,865 viviendas proyectadas de las 09 zonas que no se encuentran ubicados en zonas no aptas para el crecimiento urbano, no podrán acceder a los permisos de habilitación urbana y en consecuencia no podrán ser beneficiarios de proyectos para la construcción de saneamiento básico.
- La disposición de aguas servidas ante la ausencia de infraestructura de saneamiento en las zonas que se encuentran habitados va en crecimiento; del total de zonas identificadas que se encuentran habitadas la zona de Azungue y zona de Tahuishco son las que registran mayor nivel de afectación con un valor de -5.0 de acuerdo a la matriz de Leopold, fundamentalmente por la disposición de aguas servidas los cuales afectan las fuentes de agua superficiales y subterráneas. Estos se contrasta con lo investigado por. **(Torres, 2014)**, quien concluyó que del total de acuíferos monitoreados sobrepasan los estándares de calidad del agua en coliformes totales para

consumo humano con desinfección de **50 NMP/mL** con un valor de 1744.8875 NTC/100 ml y coliformes fecales en 46.3125 NTC/100ml sobrepasando los estándares de calidad del agua en coliformes fecales para consumo humano con desinfección de **00 NMP/mL** establecido con Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, su alta concentración obedece a la población ubicada en la parte alta y alrededores que no cuentan con servicio saneamiento básico de aguas servidas de la ciudad de Moyobamba.

CONCLUSIONES

- La ciudad de Moyobamba cuenta con 18 zonas en vías de crecimiento urbano de los cuales 12 se encuentran habitadas y 6 proyectados con un total de 3, 225 viviendas construidos con material noble a través, quincha y entablado, y no cuentan con infraestructura de saneamiento básico y vienen disponiendo las aguas servidas de manera directa a los drenes naturales y fuentes de agua.
- Del total de zonas identificadas sólo 09 equivalente al 50% se encuentran dentro de zonas aptas para expansión urbana de acuerdo al plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba, con un total de 2,710 viviendas que representa el 59%; y un total de 1,865 viviendas proyectadas de las 09 zonas que no se encuentran ubicados en zonas no aptas para el crecimiento urbano según la O.M. N° 279- MPM, no podrán acceder a los permisos de habilitación urbana y en consecuencia no podrán ser beneficiarios de proyectos para la construcción de saneamiento básico.
- La zona de Azungue y zona de Tahuishco son las que registran mayor nivel de afectación con un valor de -5.0 de acuerdo a la matriz de Leopold, fundamentalmente por la disposición de aguas servidas los cuales afectan las fuentes de agua superficial y subterránea, en segundo orden se ubica la asociación de vivienda Los Algarrobos y la asociación de vivienda Alto Mayo, cuya negatividad radica en la afectación directa de fuentes de agua que pasan cercanos; en tercer orden se encuentran la zona de Bella Aurora y zona de Fachín que también no son aptas para ser habitados de acuerdo a la expansión urbana accesibilidad para la implementación de servicios básicos y sismo resistencia.

RECOMENDACIONES

- A través del área de desarrollo urbano y fiscalización de la municipalidad provincial de Moyobamba, realizar la inspección en campo de las áreas que vienen siendo poblados y habilitados para urbanizaciones.
- Realizar talleres de difusión del plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba, para orientar a la población y no sean sorprendidos en la venta de lotes en zonas no aptas para crecimiento urbano.
- A través de la empresa prestadora de servicio de agua y saneamiento -EPS Moyobamba elaborar proyectos para la gestión de presupuestos y construcción de ampliación de infraestructura de saneamiento básico en las zonas que no cuentan y que son aptas para crecimiento urbano.
- Elaborar normas municipales que regulen la evaluación e implementación de infraestructura de saneamiento básico de las áreas aptas para crecimiento urbano antes de su venta al público.
- Para el consumo humano se debe hacer hervir el agua, previa a su consumo para evitar malestares estomacales por los altos contenidos de Coliformes fecales y totales, así como gestionar el monitoreo permanente de las aguas cercanas a las zonas de expansión urbana que son usados por los habitantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrios, A. (2012). *Aguas residuales*. Madrid, España.
- Calzada, B. (1985). *Métodos estadísticos aplicados a la investigación científica*. Perú.
- Collazos, C.. (2005). *Manual de evaluación ambiental de proyectos*. Perú.
- Empresa prestadora de servicio de saneamiento básico. (2013). *Situación actual del servicio básico*. Perú.
- García, J. (1995). *Contaminación de las aguas en la amazonía peruana*: Tarapoto. Perú.
- Hernández, S. (2006). *Metodología de la investigación científica*. España.
- Instituto de estadística e informática. (2007). *Mapa del déficit de agua y saneamiento básico a nivel nacional*. Perú.
- Ministerio del ambiente. (2005). *Ley general del ambiente*. Perú.
- Municipalidad provincial de Moyobamba. 2014. *Plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba y capitales de distritos – O. M. N° 279-MPM*. Perú.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2011). *Reglamento de acondicionamiento territorial, desarrollo urbano y medio ambiente*. Perú.
- Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. (2011). *La calidad del agua*. Naciones unidas.
- Presidencia del consejo de ministros. (2008). *D. S. N° 002-2008-PCM -Estándares nacionales de calidad del agua – ECAS*. Perú.
- Proyecto especial Alto Mayo. (2007). *Meso zonificación ecológica y económica del Alto Mayo*. Perú.
- Presidencia de consejo de ministros. (2008). *Ley N° 29263, título XIII - Código penal en materia ambiental*. Perú.
- SENAMHI. (2014). *Estación meteorológica Moyobamba*. Perú.

Torres, P. (2014). *Determinación del nivel de contaminación biológica por coliformes fecales en acuíferos no confinados (pozos) de uso para consumo humano, ciudad de Moyobamba*. Perú.

Westreicher, C. (2005). *Manual de derecho ambiental*. Perú.

ANEXOS

Anexo A: Fichas.

Anexo 1A: Ficha de identificación de zonas de distribución de aguas servidas.

[illegible]

Anexo B: Ordenanzas.

Anexo 1B: Ordenanza municipal que aprueba el plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Moyobamba y capitales de distritos.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA

ORDENANZA MUNICIPAL N° 279 -MPM

Moyobamba, 02 de junio del 2014

EL CONCEJO MUNICIPAL DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA:

VISTO:

El Dictamen N° 002-2014, suscrito por los señores Regidores integrantes de la Comisión de Desarrollo Urbano, Rural y Transporte, Maquinaria del Concejo Municipal, se pronuncian favorablemente por la aprobación del Proyecto de Ordenanza que dispone la aprobación del Plan de Acondicionamiento Territorial de la ciudad de Moyobamba y el Plan de Desarrollo Urbano de las Ciudades Capitales de los Distritos de la Provincia de Moyobamba, departamento de San Martín, elevado por la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural;

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a lo establecidos en el Título Preliminar de la ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972 "Los gobiernos locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. La autonomía que la Constitución Política del Perú establece para las Municipalidades en el Artículo 194°, radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al orden jurídico".

Que, el numeral 1.1 del Artículo 79° de la Ley Orgánica de Municipalidades, establece que son funciones de las Municipalidades Provinciales aprobar el Plan de acondicionamiento Territorial de nivel provincial, que indique las áreas urbanas y de expansión urbana, así como las áreas de protección o de seguridad por riesgos naturales; las áreas agrícolas y las áreas de conservación ambiental.

Que, el numeral 1.2 del Artículo 79° de la Ley Orgánica de Municipalidades, establece que son funciones de las Municipalidades Provinciales aprobar el Plan de Desarrollo Urbano, el Plan de desarrollo rural, el esquema de zonificación de áreas urbanas, al plan de desarrollo de asentamientos humanos y demás planes específicos de acuerdo con el plan de acondicionamiento territorial.

Que, de conformidad al Artículo 3° del Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano aprobado por el Decreto Supremo N° 027-2003-VIVIENDA, las Municipalidades en materia de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano, formulan los siguientes instrumentos: Plan de Acondicionamiento Territorial, Plan de Desarrollo Urbano, Plan Específico y Plan Urbano Distrital, concordante con el Artículo 10° de la norma invocada.





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA

ORDENANZA MUNICIPAL N° 279 -MPM

Moyobamba, 02 de junio del 2014

Que, mediante Informe N° 002-SPUyC-GDUR-MPM de fecha 31 de Enero de 2014, la Sub Gerencia de Planeamiento Urbano y Catastro, informa que el Equipo Consultor ha cumplido con remitir el Proyecto "Formulación del plan de acondicionamiento territorial de la Provincia de Moyobamba y Planes de Desarrollo de las Capitales de los Distritos de la Provincia de Moyobamba", el cual ha sido desarrollado en base al Plan de Desarrollo Concertado de esta Municipalidad, la propuesta acoge y cumple los requerimientos de la Provincia, refleja la realidad y su visión hacia el futuro, con adecuado reordenamiento de las actividades urbanas, las mismas que se han puesto de conocimiento del sector público en las audiencias de socialización realizadas en cada distrito cumpliéndose con el procedimiento dispuesto en la normativa vigente.

Que, mediante Informe N° 066- 2014-AJ-MPM, la oficina General de Asesoría Jurídica, informa que se ha cumplido con el procedimiento contenido en el artículo 24° del Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano aprobado por Derecho Supremo N° 027-2003-VIVIENDA, por tanto el Proyecto del Plan Urbano cumple con las pautas técnicas, correspondiendo su aprobación opinando que se somete a consideración del Concejo Municipal.

Que, mediante dictamen del visto, la comisión de Desarrollo Urbano, Rural y Transporte, Maquinaria del Concejo Municipal de Moyobamba emiten opinión favorablemente por la aprobación del Proyecto de ordenanza que dispone la aprobación de la "Formulación del plan de acondicionamiento territorial de la Provincia de Moyobamba y Planes de Desarrollo de las Capitales de los Distritos de la Provincia de Moyobamba" el mismo que tendrá una vigencia de 5 años contados a partir de su publicación, conforme se ha fundamentado.

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 9° numeral 8 y Artículo 40° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972, con dispensa del trámite de aprobación del Acta, el Concejo Municipal aprueba lo siguiente:

ORDENANZA MUNICIPAL QUE APRUEBA EL PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE MOYOBAMBA Y PLANES DE DESARROLLO DE LAS CAPITALES DE LOS DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE MOYOBAMBA.

ARTICULO PRIMERO: APROBAR EL PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE MOYOBAMBA Y PLANES DE DESARROLLO DE LAS CAPITALES DE LOS DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE MOYOBAMBA AÑO 2014 AL AÑO 2018, que forma parte de la presente Ordenanza, el mismo que tendrá una vigencia de 5 años y está estructurado conforme a los siguientes documentos técnicos:





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA

ORDENANZA MUNICIPAL N° 279 -MPM

Moyobamba, 02 de junio del 2014

PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE MOYOBAMBA

TOMO I:

- CONSIDERACIONES GENERALES
- DIAGNÓSTICO TERRITORIAL
- PROPUESTA DE ACONDICIONAMIENTO DEL TERRITORIO
- PROPUESTAS ESPECÍFICAS DE ACONDICIONAMIENTO
- GESTIÓN TERRITORIAL
- REGLAMENTO PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL PROVINCIA DE MOYOBAMBA

TOMO II:

- PLANOS DE DIAGNOSTICO
- PLANOS DE PROPUESTA

PLAN DE DESARROLLO URBANO DE MOYOBAMBA

TOMO I:

- CONSIDERACIONES GENERALES
- EL SISTEMA URBANO DE MOYOBAMBA
- DIAGNOSTICO URBANO
- PROPUESTA INTEGRAL DE DESARROLLO URBANO.
- PROPUESTA ESPECIFICA PLAN DE DESARROLLO URBANO DE MOYOBAMBA
- INSTRUMENTOS DE GESTION URBANA
- SISTEMA DE GESTION URBANA

TOMO II:

- PLANOS DE DIAGNOSTICO
- PLANOS DE PROPUESTA

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO DE URBANO DE CALZADA (01 TOMO)

- CONSIDERACIONES GENERALES
- EL SISTEMA URBANO DE CALZADA
- DIAGNOSTICO URBANO
- PROPUESTA INTEGRAL DE DESARROLLO URBANO.
- PROPUESTA ESPECIFICA
- INSTRUMENTOS DE GESTION URBANA
- SISTEMA DE GESTION URBANA
- PLANOS

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO DE URBANO DE YANTALO (01 TOMO)



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA

ORDENANZA MUNICIPAL N° 279 -MPM

Moyobamba, 02 de junio del 2014

- CONSIDERACIONES GENERALES
- EL SISTEMA URBANO DE YANTALO
- DIAGNOSTICO URBANO
- PROPUESTA INTEGRAL DE DESARROLLO URBANO.
- PROPUESTA ESPECIFICA
- INSTRUMENTOS DE GESTION URBANA
- SISTEMA DE GESTION URBANA
- PLANOS

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO DE URBANO DE JEPELACIO (01 TOMO)

- CONSIDERACIONES GENERALES
- EL SISTEMA URBANO DE JEPELACIO
- DIAGNOSTICO URBANO
- PROPUESTA INTEGRAL DE DESARROLLO URBANO.
- PROPUESTA ESPECIFICA
- INSTRUMENTOS DE GESTION URBANA
- SISTEMA DE GESTION URBANA
- PLANOS

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO DE URBANO DE SORITOR (01 TOMO)

- CONSIDERACIONES GENERALES
- EL SISTEMA URBANO DE SORITOR
- DIAGNOSTICO URBANO
- PROPUESTA INTEGRAL DE DESARROLLO URBANO.
- PROPUESTA ESPECIFICA
- INSTRUMENTOS DE GESTION URBANA
- SISTEMA DE GESTION URBANA
- PLANOS

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO DE URBANO DE HABANA (01 TOMO)

- CONSIDERACIONES GENERALES
- EL SISTEMA URBANO DE HABANA
- DIAGNOSTICO URBANO
- PROPUESTA INTEGRAL DE DESARROLLO URBANO.
- PROPUESTA ESPECIFICA
- INSTRUMENTOS DE GESTION URBANA





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA

ORDENANZA MUNICIPAL N° 279 -MPM

Moyobamba, 02 de junio del 2014

- SISTEMA DE GESTION URBANA
- PLANOS

ARTICULO SEGUNDO: DECLARAR de necesidad publica la correcta aplicación de lo dispuesto en el Plan de acondicionamiento territorial de la Provincia de Moyobamba y Planes de Desarrollo de las Capitales de los Distritos de la Provincia de Moyobamba, encargando a la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural en la coordinación con sus unidades orgánicas, la ejecución, supervisión y monitoreo del cumplimiento del Plan de Desarrollo Urbano aprobado en la presente ordenanza, a fin de promover un desarrollo urbano sostenible en la Provincia de Moyobamba.

ARTICULO TERCERO: ENCARGAR a la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural para que a través de la Subgerencia de Planeamiento Urbano y Catastro efectúe la presentación y publicación de la presente ordenanza en el diario de mayor circulación de la Provincia, así como también ante los distritos y organizaciones de base, así como en el diario de mayor circulación de la Provincia de Moyobamba.

ARTICULO CUARTO ENCARGAR al Área de Tecnología de la Información y Comunicación la inclusión del texto íntegro en el Portal Institucional de la entidad: www.munimoyobamba.gob.pe, en el Portal de Servicios al Ciudadano.

POR TANTO:

REGÍSTRESE, COMUNIQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE



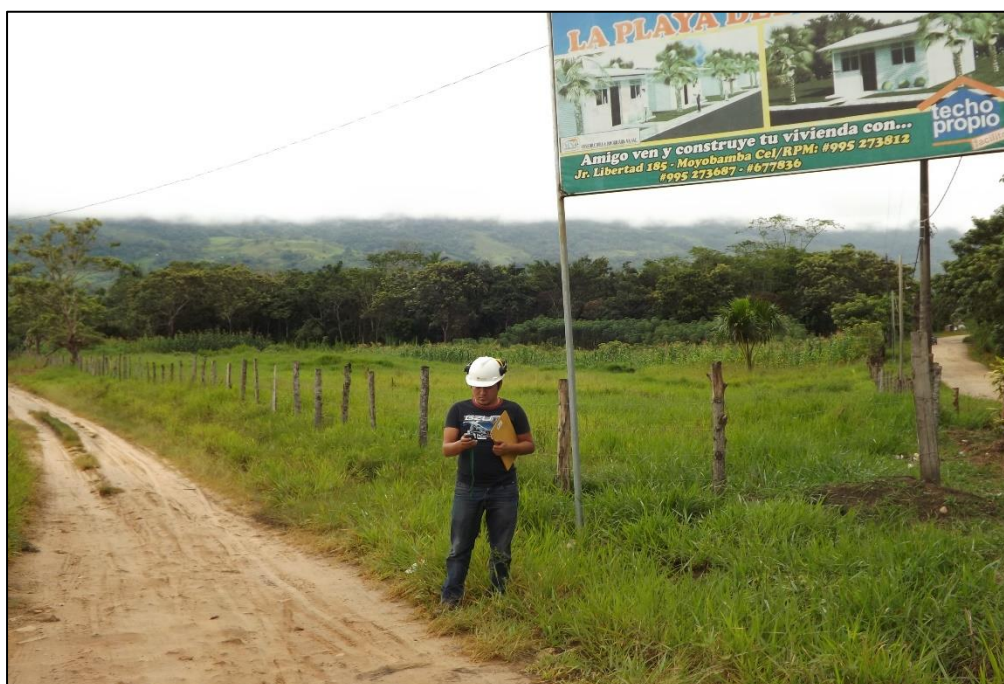
Anexo C: Fotografías de la investigación realizada.

Anexo 1C: Tesista realizando evaluación en la Asociación de Vivienda Alto Mayo.



Fuente: Trabajo de campo 2015.

Anexo 2 C: Tesista realizando evaluación en la zona de Tahuishco.



Fuente: Trabajo de campo 2015.

Anexo 3 C: Tesista realizando evaluación en la zona de Fachín.



Fuente: Trabajo de campo 2015.

Anexo 4 C: Tesista realizando evaluación en la asociación de vivienda Santa Clara.



Fuente: Trabajo de campo 2015.

Anexo 5 C: Tesista realizando evaluación en la asociación de vivienda Fernando Belaunde Terry.



Fuente: Trabajo de campo 2015.

Anexo 6 C: Tesista realizando evaluación en la Zona de Perla de Indañe.



Fuente: Trabajo de campo 2015.

Anexo 7 C: Tesista realizando evaluación en la zona de Azungue.



Fuente: Trabajo de campo 2015.

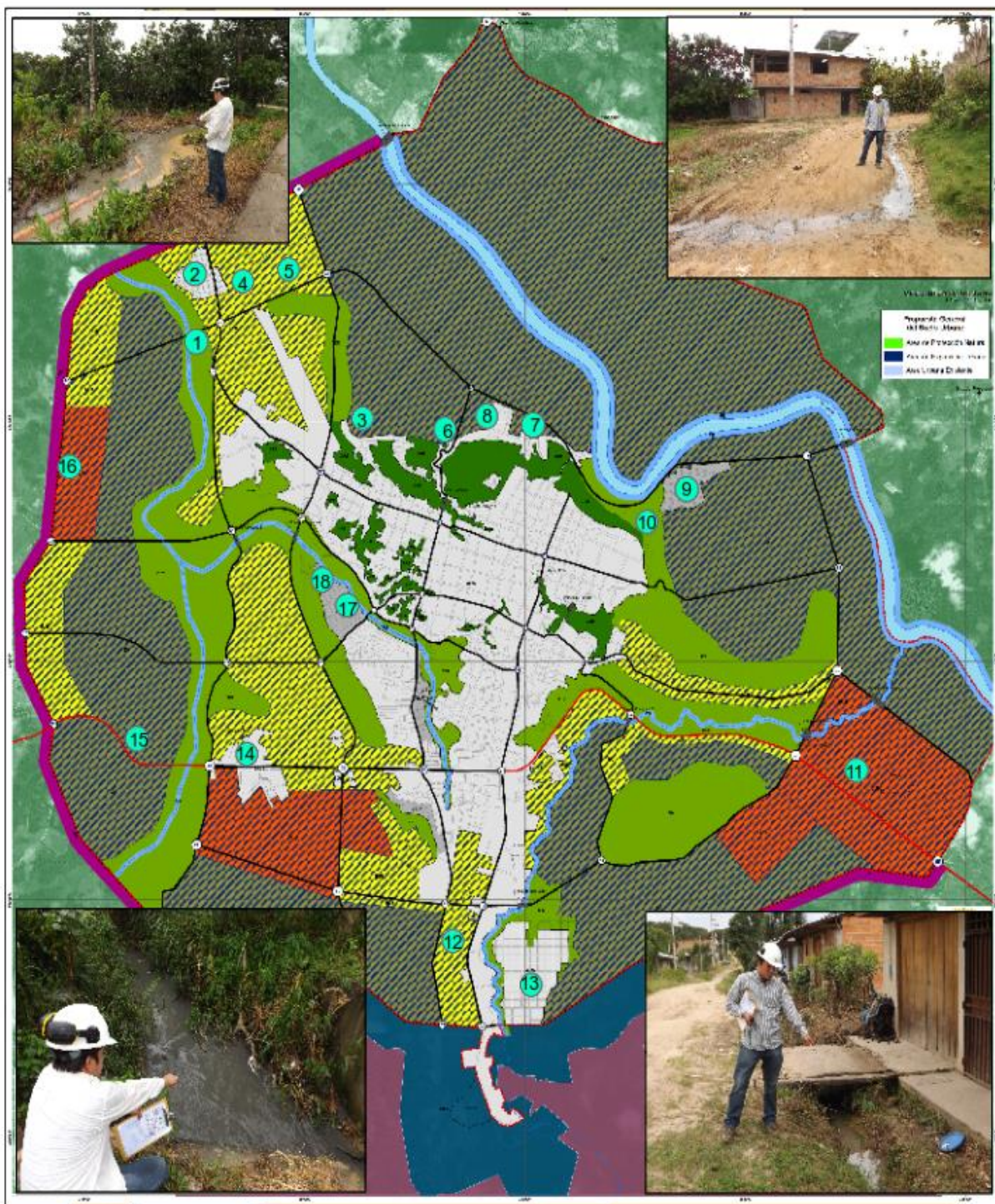
Anexo 8 C: Tesista realizando evaluación de impacto ambiental de las aguas servidas en las fuentes de agua.



Fuente: Trabajo de campo 2015.

Anexo D: Ubicación cartográfica.

Anexo 1 D: Ubicación cartográfica de las zonas de disposición de aguas servidas identificadas.



N°	Nombre del Sector	Condición Actual	Justificación - Plan de Desarrollo Urbano
1	Asesoría de Vivienda del Barrio del Río	No Habituado	Zona de Protección del Medio Ambiente y Turismo
2	Asesoría de Vivienda del Barrio del Río	Habitado	Zona Urbana para uso Comunitario
3	Zona de Protección	Habitado	Zona Urbana
4	Asesoría de Vivienda del Barrio del Río	No Habituado	Zona de Protección Urbana Comunitaria
5	Asesoría de Vivienda del Barrio del Río	No Habituado	Zona de Protección Urbana Comunitaria
6	Edif. La Plaza del Barrio del Río	No Habituado	Zona Urbana
7	Barrio del Río	Habitado	Zona Urbana
8	Asesoría de Vivienda del Barrio del Río	Habitado en Plaza	Zona Urbana
9	Asesoría de Vivienda del Barrio del Río	Habitado	Zona Urbana para uso Comunitario
10	Asesoría de Vivienda del Barrio del Río	Habitado	Zona de Protección del Medio Ambiente y Turismo
11	Asesoría de Vivienda del Barrio del Río	Habitado	Zona de Protección Urbana Comunitaria
12	Zona de Protección	Habitado	Zona de Protección Urbana Comunitaria
13	Asesoría de Vivienda del Barrio del Río	Habitado	Zona Urbana para uso Comunitario
14	Edif. La Plaza del Barrio del Río	No Habituado	Zona Urbana
15	Edif. La Plaza del Barrio del Río	No Habituado	Zona Urbana
16	Edif. La Plaza del Barrio del Río	No Habituado	Zona Urbana
17	Edif. La Plaza del Barrio del Río	No Habituado	Zona Urbana
18	Edif. La Plaza del Barrio del Río	No Habituado	Zona Urbana

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE ECOLOGÍA Proyecto de Investigación: "Identificación de las zonas de disposición directa de aguas servidas y su impacto ambiental en la ciudad de Moyobamba, 2015". PLANO DE UBICACIÓN DE FUENTES FIJAS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICAS		
FECHA	DIBUJO	DATUM
mar-16	Jhonn Erick Rengifo López	WGS84